

TARTU ÜLIKOOL  
Filosoofiateaduskond  
Ajaloo ja arheoloogia instituut

Grete Tammoja  
**Käku sepikoja tabalukud ja võtmed**  
Bakalaureusetöö

Juhendaja:  
Ragnar Saage, MA

TARTU 2016

# Sissejuhatus

Sissejuhatus .....	3
1. Tabalukud ja võtmed Eestis ning naabermaades .....	7
2. Käku leiumaterjal.....	14
2.1. Surulukud .....	14
2.2. Keeratava võtmega tabalukud .....	16
2.2.1. Eenduva võtmekambriga tabalukud .....	16
2.2.2. Karplukud.....	19
2.2.3. Südamepoolmik-lukk .....	21
2.2.4. Kuullukk.....	22
2.2.5. Kolmnurkne tabalukk .....	22
2.2.6. Kilbikujulised tabalukud .....	23
2.2.7. Nelinurkne otseteljega tabalukk .....	24
2.3. Tabalukkude katked .....	25
2.4. Võtmed .....	27
2.5. Tabalukkude tõlgendusvõimalused .....	28
3. Vasetamine.....	30
3.1. Metoodika ja teoreetiline taust .....	30
3.2. Vasetusjäljed tabalukkudel .....	31
3.3. Vasetusjäljed võtmetel .....	34
Kokkuvõte .....	36
Kasutatud allikad ja kirjandus .....	39
Summary .....	43
Lisad .....	46
Spektrid .....	63

## Sissejuhatus

Käesolev bakalaureusetöö käsitleb Käku sepikojaasemelt arheoloogiliste kaevamiste käigus leitud ripplukke ning võtmeid. Käku sepikojaase paikneb Saaremaal, Kaarma vallas asuva Käku küla serval. Muistis avastati 2005. aastal Lääne-Saaremaal toimunud arheoloogilise inspeksiooni käigus. Sepikojaaset on kaevatud aastatel 2006-2009 ning 2012-2014. Esimesed arheoloogilised kaevamised sepikojaasemel viidi läbi 2006. aastal Jüri Peetsi juhendamisel ning välitööd jätkusid aastatel 2007-2009, samuti Peetsi juhendamisel. Kaevamised jätkusid aastatel 2012-2014, millest esimesel kahel aastal juhatas kaevamisi Jüri Peets ning 2014. aastal Ragnar Saage. Praeguste andmete põhjal võib oletada, et Käku sepikojaase oli kasutusel 14.-17. sajandini (Saage et. al 2015, 193).

Aastatel 2006-2012 toimunud arheoloogilist välitööde esialgsed kaevamistulemused on kokku võtnud Ragnar Saage enda magistritöös (2013), samuti on tulemusi käsitletud artiklite kujul (Peets et. al 2013; Saage et. al 2015). Käesoleva uurimistöö eesmärgiks on uurida, millised ripplukud ning võtmed Käku sepikojaaseme arheoloogilises leiumaterjalis esinevad ning kuidas need sarnanevad või erinevad ülejäänud Eesti leidudest. Tartu Ülikooli arheoloogia labori spektromeetrit kasutades uurin ma lähemalt Käku tabalukkude vasetamise tehnoloogiat ning võimalikke vasetamise põhjuseid. Antud töö tulemused võiksid anda uut infot Käku sepikojast leitud tabalukkude ja võtmete tüüpide kohta ning antud töö näol oleks võimalus luua seoseid kesk- ja varauusaegsete lukkude leviku kohta üldisemas Eesti kontekstis. Samuti võiks töö tulemusena saada info Käku tabalukkudel ning võtmetel esinevatest vasetusjälgedest anda olulisi teadmisi kesk- ja varauusaegsete seppade vasetamistraditsioonide ning tehnoloogia kohta, mida autori teada seni Eestis uuritud ei ole. Antud eesmärkide saavutamiseks toetun käesoleva bakalaureusetöö kirjutamisel järgnevatele uurimisküsimustele:

- Milliseid tabaluku- ning võtmetüüpe on võimalik Käku arheoloogilises leiumaterjalis eristada?
- Miks ning milliste vasesulamitega võidi Käku sepikojast leitud tabalukke vasetada?
- Kas ning kuidas on Käku sepikoja tabalukud purunenud?

- Kas Käku sepikojas on tehtud tabalukke?

Käesoleva bakalaureusetöö arheoloogilisteks allikateks on aastatel 2006-2014 Käku sepikojaasemel toimunud kaevamiste käigus välja tulnud 19 tabalukku, 7 tabaluku katket ning 20 võtmeleidu, mis antud hetkel paiknevad Tartu Ülikooli hoidlas. Kogu uurimistöös kajastuva leiumaterjali olen isiklikult läbi vaadanud ning üles pildistanud. Muude allikatena on kasutatud Käku sepikojaaseme arheoloogiliste kaevamiste vahearuande mustandit.

Tabalukkude ning võtmete tüüpidesse määramiseks ning nende tõlgendamiseks on kasutatud tüpokronoloogilist meetodit, kuna leiumaterjali vähesuse tõttu ei ole võimalik iseseisvat tüpoloogiat luua; samuti poleks see antud juhul otstarbekas, kuna uue tüpoloogia loomisega peaks kaasnema ka kindel eesmärk. Käku leiumaterjali määramisel ja dateerimisel on toetutud juba olemasolevatele tüpoloogiatele ning on otsitud nende arvuka esemelise materjali seast analooge. Raudesemete vasetusjälgede uurimisel kasutatakse Tartu Ülikooli röntgenfluoressents-spektromeetrit<sup>1</sup> (edaspidi XRF), mille abil on võimalik välja selgitada võimalikke vasesulameid ning seeläbi saada uusi teadmisi ja teha järeldusi Käku seppade vasetamistraditsioonide kohta.

Kuigi Eestis ei ole tabalukkude ega võtmete kohta eraldi uurimistööd tehtud, on neid teistes publikatsioonides vähemal või rohkemal määral siiski mainitud. Siiani on Eestis ripplukke ehk tabalukke kõige põhjalikumalt käsitlenud Valli Konsap raamatus „Dekoratiivne sepis Tallinna arhitektuuris XVI-XVIII sajandil“ (1971), kuid antud uurimuse puhul tuleb kindlasti arvesse võtta, et käsitletud on vaid Tallinnast leitud tabalukke, samas ei tasu Konsapi teost kindlasti alahinnata, kuna sarnasused Käku leidudega on märgatavad.

Üldisemalt Käku leidudega on tegelenud Tartu Ülikooli doktorant Ragnar Saage, kes on Käku sepikojaaset käsitlenud nii enda bakalaureusetöös (2011) kui ka magistrیتöös (2013), millest viimases on rohkesti käsitletud ka Käku arheoloogilist leiumaterjali, sealhulgas tabalukke. Erinevate leidude rohkuse tõttu on lukke mainitud võrdlemisi

---

<sup>1</sup> Bruker Tracer III-SD

põgusalt, kuid Käku tabalukkude uurimise jaoks annab uurimus vajaliku esmase informatsiooni.

Kuna tabalukke ja võtmeid on Eestis võrdlemisi vähe uuritud, siis toetun enda uurimistöös suuresti välismaiste autorite töödele. Euroopas on tabalukke ning võtmeid käsitletud märksa põhjalikumalt kui Eestis. Lukkude ja võtmete arengu ning leviku kohta on ulatusliku uurimuse kirjutanud Pitt-Rivers (1883). Suurbritannia lukke ning võtmeid on käsitlenud Samantha Rebecca Robinson (2010). Rootsi lukkude ning võtmetega on põhjalikult tegelenud Jan-Erik Tomtlund (1970; 1978), kes on valdavalt tegelenud Helgõ leidudega. Birkast leitud tabalukke ning nende valmistamistehnoloogiat on käsitlenud Björn Gustaffson (2005). Norra, eelkõige keskaegse Trondheimi lukke ning võtmeid on enda magistritöös põhjalikult uurinud Julian Patrick Cadamarteri (2011). B. A. Koltšin (1959) on Novgorodi leiumaterjalist pärit arvukate lukkude ning võtmete põhjal koostanud põhjaliku ripplukkude ning võtmete tüpoloogia, millele toetutakse suurel määral ka käesolevas bakalaureusetöös.

Üheks oluliseks tabalukke käsitlevaks allikaks on rootslasest lukkude kollektsionääri Raine Borgi poolt koostatud veebilehekülg „*Historical Locks*“<sup>2</sup>, kus on erinevate tabalukkude kohta hulgaliselt informatsiooni ning pildimaterjali. Antud leheküljel on näiteid ka Birkas ning Helgös välja kaevatud tabalukutüüpide kohta. Lisaks Konsapi tüpoloogiatele toetun Käku tabalukkude tüüpide jaotamisel suuresti ka Borgi loodud tüpoloogiatele. „*Historical locks*“i<sup>3</sup> veebilehel leiduva informatsiooni on suures osas eesti keelde tõlkinud Linnamuuseumi konservator Jaan Märss ning koondanud selle Linnamuuseumi veebileheküljele<sup>3</sup>.

Tabalukkude ning võtmete vasetamise kohta on väga vähe kirjandust, kuna raudesemete vasetamist ei ole siiani eriti põhjalikult uuritud. Eelpool mainitud Björn Gustaffson on tabalukkude valmistamistehnoloogiat käsitledes maininud ning lühidalt kirjeldanud ka lukkude vasetamisprotsessi (2005). Lühikese, kuid põhjaliku artikli vasetamise kohta on kirjutanud Anders Söderberg, kes on lisaks muude võimalike vasetatud raudesemete seas

---

<sup>2</sup> <http://www.historicallocks.com/en/site/h/> (16.05.2016)

<sup>3</sup> [http://linnamuuseum.ee/juhendid/sulgurid\\_ja\\_lukud/index.html#pt040](http://linnamuuseum.ee/juhendid/sulgurid_ja_lukud/index.html#pt040) (16.05.2016)

käsitlenud ka tabalukke (2014). Väga põgusalt on Trondheimi lukkude puhul võimalikku vasetamist maininud ka Cadamarteri (2011).

Uurimistöö koosneb kolmest peatükist. Esimene peatükk annab ülevaate tabalukkudest ja võtmetest Eesti ning naabermaade kesk- ja varauusaegses arheoloogilises leiumaterjalis. Teises peatükis keskendutakse Käku sepikojaaseme kaevamistelt välja tulnud tabalukkude ning võtmete uurimisele, mille käigus on määratud eseme tüüp. Tüüpide määramisel toetutakse eelkõige R. Borgi loodud tüpoloogiatele (Historical Locks) ning Novgorodi tüpoloogiatele (Колчин 1959). Samuti on teises peatükis uuritud kas ja kuidas võivad lukud olla katki läinud? Kas on võimalik eristada jälgi lukkude lõhkumisest? Kolmandas peatükis käsitletakse Käku tabalukkude vasetamistehnoloogiat ja põhirõhk on välja uurida, mis eesmärgil võidi Käku sepikojas tabalukke vasetada ning milliseid meetmeid selleks võidi kasutada. Uurimistööle on lisatud ka inglisekeelne resümee ja lisad. Lisades on välja toodud vasesulamite olekudiagrammid, XRF'i mõõtmistulemusi illustreerivad spektrid, leiunimekiri ja fotod.

Täna sügavalt enda bakalaureusetöö juhendajat Ragnar Saaget, kes oli alati kättesaadav, soovitas teemakohast kirjandust ning jagas hulgaliselt asjakohaseid näpunäiteid, panustades seejuures käesoleva töö valmimisse. Samuti sooviksin tänada Kärt Ollit asjalike kommentaaride ja minu pideva motiveerimise eest.

# 1. Tabalukud ja võtmed Eestis ning naabermaades

Eestis on tabalukke ning võtmeid leitud mitmelt poolt, nii linnadest kui ka maapiirkondadest, kuid eraldiseisvat uurimust nendest siiani kirjutatud ei ole. Valdavalt on lukke ning võtmeid kajastatud vähemal määral vaid muude uurimuste raames, kuid naabermaade leiumaterjalile toetudes on võimalik saada võrdlemisi selge pilt erinevatest kesk- ja varauusajal kasutusel olnud tabalukutüüpidest ning võtmetest.

Lihtsustatult võib selle aja ripplukud jaotada kolme järgnevasse rühma: surulukud, keeratava võtmega lukud ja keeratava võtmega surulukud. Surulukud kujutavad endast ripplukke, mille puhul on luku ühe või mõlema sanga külge kinnitatud lehtvedrud, mis ühest otsast on kokku needitud, kuid teisest otsast püsivad vedrud harali (Linnamuuseumi kodulehekülg), mis takistab sanga avanemist. Surulukude avamiseks kasutati surulukuvõtit, mis lükati võtmeavast sisse, surudes seeläbi vedrud vastu sanga osi ja avades luku (Historical Locks). Eesti ning naabermaade kesk- ja varauusaegses leiumaterjalis on levinumateks surulukudeks eelkõige silindrikujulised suruvõtmega avatavad lukud, mida Konsap on nimetanud poltlukkudeks (1971, 90).

Keeratava võtmega lukud on üldjuhul hilisemad kui surulukud. Lukustusmehhanismiks on üldjuhul lükandriiv (Linnamuuseumi kodulehekülg), mille avamiseks sobib õige kujuga keeratav võti. Taolistel tabalukkudel võib olla mitmesuguseid tõkesteid, mis vähendavad muude vahenditega luku avamise riski. Mitmetel keeratava võtmega tabalukkudel on lisaks lükandriivile sisse ehitatud ka lehtvedrud, mis jällegi suurendab luku turvalisust (Historical Locks).

Keeratava võtmega surulukud on ehituslike omaduste poolest segu eelpool mainitud kahest ripplukutüübist. Lukustusmehhanismiks on antud lukudel sanga külge kinnitatud lehtvedrud, mis tuleb avamiseks kokku suruda, kuid surulukuvõtme asemel kasutatakse luku avamiseks keeratavat võtit. Kõik kolm üldist tüüpi jagunevad aga hulgaliselt erinevatesse alatüüpidesse, mille puhul tuleb arvestada ka asjaolu, et ühe alatüübi varasem vorm võis endast kujutada surulukku, kuid hilisemad vormid võivad liigituda näiteks keeratava võtmega surulukutüübiks.

Võtmete puhul on erinevatesse tüüpidesse jagamisel lähtutud suuresti sellest, millist tüüpi lukkudega need kokku käivad, kuna lukud ning võtmed on omavahel tihedalt seotud. Valli Konsap on öelnud, et „võtmed on koguni üks osa lukkudest“ (1971, 99), mistõttu on käesolevas uurimistöös võtmeid käsitletud eelkõige erinevate tabalukutüüpidega seostades ning võtmetüüpide võimalikud erinevused on lukutüüpidega paralleelselt välja toodud. Arvesse tuleb võtta ka tõsiasja, et kui surulukkude puhul on erinevaid võtmetüüpe seostada ühe või teise suruluku alatüübiga, siis keeratavate võtmete puhul see valdavalt võimalik ei ole, kuna erinevate samaaegselt kasutusel olnud lukutüüpide võtmed võivad ülesehituselt olla sarnased. Seetõttu on keeratavate võtmete puhul välja toodud vaid nende seos keeratava lukumehhanismiga tabalukkudega ning võimalusel ajaline määratlus leiukonteksti dateeringute või V. Konsapi poolt kirjeldatud erineva ajastu võtmetele iseloomulike omaduste põhjal (1971, 99–100).

Surulukuvõtmed võivad olenevalt luku tüübist olla erineva ülesehitusega. Varasemate surulukuvõtmete puhul paikneb võtmekeel varre küljes nagu labidas, osade tüüpide puhul on võtmekeel varre suhtes aga täisnurga all (Konsap 1971, 91). Hilisemate lukutüüpide puhul võib eraldiseisev võtmekeel puududa ning luku avamiseks vajaminev kuju on antud juba võtme varrele endale (Колчин 1959, joonis 68: 6). Kõik nad toimisid aga samal põhimõttel – luku avamiseks lükati võti läbi võtmeava lukukotta ning suruti seeläbi eemalehoidvad lehtvedrud kokku, võimaldades luku avamise. Hilisematel surulukuvõtmetel võis võtmekeelel esineda augud, mis viitavad sellele, et lukukambris olid lisatõkestid, millest võti pidi luku avamiseks läbi minema, suurendades seeläbi luku turvalisust.

Keeratavate võtmete puhul üldiselt suuri ülesehituslikke erinevusi ei ole, võtmekeeled kahtlemata erinesid, kuid keelekidad asetsevad siiski kõik varre küljes vertikaalselt võimaldades võtme keeramisel luku avamise. Konsap on kirjutanud, et 16. sajandil olid võtmed õõnsa varrega (1971, 99), mis eeldatavasti peab paika ka varasemate keeratavate võtmete puhul. Seda võib ühest küljest vaadelda kui ühte turvameedet, mis raskendab luku avamist millegi muu kui sobiva võtmega; teisest küljest omas see tõenäoliselt ka võtit paigale fikseerivat ülesannet, et võti paikneks lukukojas õiges asendis ning sellega oleks võimalik lükandriiv avada. Sarnaselt surulukuvõtmetele, võivad võtmekeeles esineda lisatõkestitele viitavad augud ka keeratavatel võtmetel. Võtmepära on



varasematel võtmetüüpidel valdavalt ümmargune (Колчин 1959, joonis 70), 16. sajandil südamekujuline ning järgneval sajandil enamasti ringi- või ovaalikujueline. 17. sajandi võtmetele on Konsapi sõnul iseloomulikuks ka varre ning võtmepära liitekohta tugevdava võru olemasolu (1971, 100).

Populaarseks rippluku tüübiks on olnud poltlukud, mille standardvorm on Konsapi sõnul välja kujunenud 11.–12. sajandil Kiievi aladel (Konsap 1971, 90) ning levinud sealt mujale Euroopasse. Tegelikuses on sellise ülesehitusega lukud olnud roomlaste poolt kasutusel juba 5. sajandi alguses eKr ning tõenäoliselt erinevate variatsioonidena levinud aja jooksul üle Euroopa (Historical Locks). Poltlukud kujutavad endast silindrikujulist surulukku, mida avati suruvõtmega. Erinevatesse alatüüpidesse jagunevad poltlukud olid keskajal ja varauusajal valdavaks surulukutüübiks ning seda nii Eestis kui ka naabermaades. Erinevaid silindrikujulisi surulukke ja nende võtmeid on kaevamiste käigus leitud Venemaalt Novgorodist, Peterburist (Konsap 1971, 90; Колчин 1959; Pitt-Rivers 1883, 17); Soomest (Koivisto et. al 2012); Rootsist Lundist, Skånest, Gotlandilt ja Sigtunast (Historical Locks); Taanist Aarhusist (Söderberg 2014, 25); Norrast Trondheimist (Cadamarteri 2011, 23–24); Lätist (Lazdiņa & Vasks 2012, 42); Leedust (Vasiliauskas 2008, 166).

Tallinnast on leitud näiteks 16.–17. sajandisse dateeritud poltlukk (Konsap 1971, Pilt 82). Kolm poltlukku on välja tulnud ka aastatel 1956–1958 ja 1960 Vilma Trummali juhatusel Tartu linnusel toimunud arheoloogiliste kaevamiste käigus, neist kaks on liigitatud lihtsama ülesehitusega varasemate poltlukkude alla ning dateeritud 10.–11. sajandisse, kuid kolmas kuulub hilisemasse tüüpi, mille puhul lukukaar on asendunud otseteljega, mis kinnitub lukukarbist välja eenduvatele sangadele. Antud lukk on dateeritud leiukontekstile ja Novgorodi tüpoloogiatele põhinedes 15.–16. sajandisse (Trummal 1964, 61; Колчин 1959, joonis 70). Samasse tüüpi kuuluv lukk on välja tulnud ka Tallinna raekojaplatsilt (Tarakanova & Saadre 1955, joonis 6: 13).

Surulukuvõtmeid on Tartu linnusel toimunud kaevamistelt leitud neli, neist kaks on Novgorodi tüpoloogial põhinedes dateeritud 10.–11. sajandisse, kolmas 12.–13. sajandisse ning neljas surulukuvõti 13.–14. sajandisse (Trummal 1964, 62). Ülikooli tänavalt lampkastist 1b on samuti leitud üks surukukuvõti, mis Novgorodi tüpologia

põhjal on dateeritud 14. sajandisse või 15. sajandi esimesse poolde (Tvauri 2008, 142; 145 joonis 8). Aastatel 2001–2002 Tartus Riia eeslinna lõunaosas toimunud kaevamistelt on välja tulnud ka keskaja lõppu ning uusaja algusesse dateeritud surulukuvõtmeid (Vissak & Heinloo 2003, 159 joonis 6; 160).

Üks halvastisäilinud keskaegne surulukk on leitud ka Vastseliina linnuselt 2006. aasta kaevamiste käigus (Valk 2007, 53). Haapsalust on leitud kaks keskaegset surulukuvõtit, millest esimene leiti Ehte ja Wiedemanni tänava nurgalt (Russow & Allmäe 2013, 223) ning teine tuli välja turuplatsilt ning on dateeritud täpsemalt 12.–13. sajandisse (Russow & Pärn 2008, 134). Samuti keskaega kuuluv surulukuvõti on välja tulnud ka Uugla kivist kalme kaevamistelt 2008. aastal (Mandel & Allmäe 2009, 119).

Poltlukke ning selle võtmeid on kaevamiste käigus välja tulnud ka Viljandist. Näiteks 1999. aastal Suusahüppemäel toimunud kaevamiste käigus tuli välja üks 12. sajandi teisest poolest 13. sajandi algusesse dateeritud surulukuvõti (Valk 2000, 53). Pikalt tänavalt on leitud üks silindrikujuline surulukk, mis Novgorodi tüpoloogias põhjal kuulub B tüüpi ja on tõenäoliselt pärit 13. sajandist. Lisaks ühele surulukule on sealses leiumaterjalis esindatud kolm surulukuvõtit, mis on dateeritud 13.–15. sajandisse (Haak 2001, 46). 2004. aastal leiti Viljandi ordulinnuse konvendihoone piirkonnast üks väiksemõõtmeline surulukk ning kaks surulukuvõtit (Haak 2005, 98). 2009. aastal Lossi tänaval 21 toimunud arheoloogiliste kaevamiste käigus on samuti välja tulnud surulukud ning üks surulukuvõti, mis on dateeritud 13.–16. sajandisse (Tvauri 2010, 161–162).

Poltlukkude tüübi alla on Konsap liigitanud ka ripplukud, mille korpus meenutab külje pealt vaadates poolikut südamekuju, mistõttu nimetatakse antud tüüpi lukke südamepoolmik-lukkudeks (Saage 2013, 36). See tüüp on Eestis dateeritud 16.–17. sajandisse (Konsap 1971, 92; Pilt 85). Südamepoolmik-lukke on leitud üle Euroopa, eriti populaarsed on need olnud Skandinaaviamaades. Rootsisis leidub seda tüüpi hulgaliselt erinevates lukukollektsioonides Stockholmis, Sigtunas, Västeråsis, Visby's ja Gislövis (Historical Locks); samuti on seda tüüpi lukke ning selle tüübiga seostatavaid võtmeid leitud Novgorodist (Колчин 1959, 84).

17. sajandi üheks levinumaks tabalukutüübiks olid "tasklukud", mida esineb rohkesti ka arheoloogilises leiumaterjalis (Konsap 1971, pilt 86–89). See lukutüüp võeti kasutusele

16. sajandil Saksamaal, levides sealt edasi ning kogudes populaarsust üle Euroopa (Historical Locks) ning neid kasutati Eestis ja Rootsis veel 18. sajandilgi.

Konsap on enda raamatus kasutanud mõistet "tasklukk", mis tema sõnul esines esimest korda Tonnis Bussovi inventaariumis 1604. aastal, hiljem on neid mainitud ka näiteks Heinrich Bröckersi inventaariumis, Pühavaimu kiriku arvetes ning Gronou inventaariumis (Konsap 1971, 95–96). Samas kutsutakse seda tüüpi lukke ka näiteks *square padlock*'iks või *box lock*'iks (Historical Locks), mille Jaan Märss on eesti keelde tõlkinud karpluku tüübina (Linnamuuseumi kodulehekülg). Sama tüüpi lukke on enda magistritöös maininud ka Ragnar Saage (2013, 36), kes on neid nimetanud aga nelinurkseteks lukkudeks. Eelpool välja toodud nimetustest on antud uurimistöös eelistatud lukkude ning sulguritega põhjalikumalt tegelenud J. Märsi poolt tõlgitud karpluku mõistet.

Veel üheks 16. sajandil kasutusele tulnud lukutüübiks on kuullukud, mis valmistati kahest poolkerast, mis omavahel kokku liideti, moodustades kerakujulise lukukoja. Kuullukud on liigendsangaga ripplukud, mis tähendab, et sang kinnitub lukukoja küge ning lukustamine käib riiviga (Konsap 1971, 95). Tallinnast on leitud näiteks 16.–17. sajandisse dateeritud kuullukk (Samas, pilt 82). Kuullukke on hulgaliselt leitud ka mujalt Euroopast, näiteks Raine Borgi sõnul esineb neid lukukollektsioonides üle kogu Rootsi (Historical Locks) ja Cadamarteri on kirjutanud, et ka Norras, Trondheimi leiumaterjalis on see tüüp üheteistkümne eksemplariga esindatud (2011, 26).

Samuti 16. sajandil kasutusele võetud ning liigendsangaga lukkude alla kuuluvad kolmnurksed lukud. Tallinnas on neid mõnevõrra kasutatud juba 16. sajandil, kuid suurema populaarsuse saavutasid kolmnurksed lukud 17. sajandi paiku, mil neid üha rohkem kirjalikes allikates on mainima hakatud. Konsapi sõnul on seda tüüpi Tallinna leiumaterjalis säilinud vaid üks, kuid neid on teada veel ka näiteks Ruhnust (1971, 96; Pilt 84). Kolmnurkseid lukke on leitud jällegi üle Euroopa, rohkesti on neid leitud Rootsist; Norrast Trondheimist on samuti üks siiani dateerimata kolmnurkse kujuga lukk leitud (Cadamarteri 2011, 26).

16. sajandil kasutusele võetud lukutüüpide puhul võib eristuva grupina välja tuua tabalukud, millel on eenduv torukujuline võtmekamber. Eraldiseisvat lukutüüpi need ei

moodusta, kuna lukukorpuse kuju ning lukustusmehhanismi ülesehitus on tõenäoliselt sarnanenud teiste 16. sajandi tabalukutüüpidega. Eristuvaks elemendiks on vaid eenduv võtmekamber, mida võib tõlgendada lisatud turvaelementi, kuna seeläbi oli lukku võtmeaugu kaudu arvatavasti keerulisem lahti muukida. Eenduva võtmekambriga tabalukke on leitud näiteks Rakverest 15.–16. sajandisse dateeritud kultuurkihist (Aus 1982, 391, tahvel XVI: 1–3) ning ka Viljandist 16. sajandi kultuurkihist (Haak & Valk 2002, 93–94).

Hilisematest tabalukutüüpidest tuleks kindlasti välja tuua kilbikujulised lukud, mis võeti kasutusele 17. sajandil Lõuna-Saksamaal ning olid esiti võrdlemisi dekoratiivsed ja suured, kuid laiemalt Euroopasse levides nende kuju ning välimus lihtsustus tunduvalt. Raine Borg on maininud, et Rootsi puhul imporditi kilbikujulisi lukke Saksamaalt või valmistasid neid kohapeal Saksamaal treeninud sepad (Historical Locks). Seda, kuidas sama tüüpi lukud Eestisse võisid jõuda, ei oska hetkel öelda.

Erinevaid keeratavaid võtmeid on leitud rohkesti nii Eestist (Konsap 1971) kui ka Norrast (Cadamarteri 2011, 17–19), Rootsist (Historical Locks; Tomtlund 1978), Lätist (Apala 2004, 55; Vilcāne 2002, 214), Soomest (Koivisto et. al 2012, 44). Eestist on keskaja lõppu ja uusaja algusesse dateeritud keeratavaid võtmeid rohkesti leitud Tallinnast (Konsap 1971, 100; pilt 84; pilt 89–90; pilt 100–101). Samuti on keeratavaid võtmeid leitud veel näiteks Viljandist (Haak & Valk 2002, 93–94) ja Tartust Riia eeslinna lõunaosast (Vissak & Heinloo 2003, 159 joonis 6); joonisel oleva võtme puhul võib seda ümmarguse võtmepära ning puuduva tugevdava võru tõttu seostada pigem keskaja lõpuga.

Nii tabalukkude kui ka võtmete puhul võimalik eristada tüüpide arengut läbi aja. Varaseima tabalukutüübina eristub kahtlemata surulukk, mille algelisemad variandid ilmusid kasutusele juba 5. sajandil eKr; Euroopa ja Eesti kontekstis tunduvad kõige levinumad erinevad silindrikujulised surulukud, mis on dateeritud üldiselt 10.–16. sajandi vahele, samasse ajavahemikku jäävad ka surulukuvõtmete dateeringud. Poltlukke on rohkesti leitud nii Eestist kui ka mujalt Euroopast. Alates 16. sajandist jäävad surulukud aga tahaplaanile ning kasutusele võetakse mitmed uued tabalukutüübid – kullukud, kolmnurksed lukud, karplukud –, mille lukustusmehhanismiks on lükandriiv ning mida avatakse keeratava võtmega. Täiesti ära surulukutüüp aga siiski ei kao, kuna 16. sajandil

tulevad kasutusele südamepoolmik-lukud, mis kujutavad endast suruluku ning keeratava võtmega luku ristandit. Lukustumine toimub jätkuvalt lehtvedrude abil, kuid luku avamiseks kasutatakse keeratavat võtit. 17. sajandil ilmuvad juba kasutusel olevate lukutüüpide kõrvale veel kilbikujulised tabalukud, mis on arvatavasti rohkem levinud olnud Saksa aladel, kuid neid esineb ka näiteks Rootsi ja ka Eesti leiumaterjalis.

Geograafiliselt tunduvad enamik leiutüübid olevat levinud võrdlemisi ühtlaselt. Näiteks silindrikujulisi tabalukke ja karplukke on rohkesti leitud nii Eestis kui naabermaades, kuid mõne lukutüübi puhul võib märgata teatud määral kogunemist mõnes kindlas piirkonnas. See tuleb eriti hästi välja näiteks südamepoolmik-lukkude ja kuullukkude puhul, mis on eriti arvukalt esindatud just Skandinaaviamaades, kuid ei tundu olevat nii suurel määral levinud mujal Euroopas. Samuti võib teatud geograafilist kogunemist märgata eelpool mainitud kilbikujuliste lukkude juures. Nende levikuala tuumik on tõenäoliselt jäänud Saksa aladele, kus tüüp algselt kasutusele võeti, kuid väiksemal määral on need levinud ka muudesse piirkondadesse. Kuigi esinemissagedus võib olla piirkonniti erinev, siis on sellegipoolest näha, et kõik lukutüübid on vähemal või rohkemal määral olnud kasutusel nii Eestis kui ka naabermaades.

## **2. Käku leiumaterjal**

Käku leiumaterjali seas on 19 tabalukku, 7 tabaluku katket ja 20 võtmeleidu. Käku ripplukkude hulgas domineerivad valdavalt 16.–17. sajandil kasutusel olnud keeratava võtmega tabalukutüübid, kuid esindatud on ka varasem surulukutüüp. 2012.–2014. aasta kaevamiste käigus sissemõõdetud leidude jaotust vaadates on näha, et leitud tabalukud ja võtmed on valdavalt paiknenud sepikodade seinte vahetus läheduses (Lisa 5). Suurem leiutihedus on kaevandi idaosas sepikodade 1–3 kaguseinte ääres. Leiutiheduse säärane paiknemine võib viidata näiteks sellele, et kaguseinte ääres on paiknenud mõni tööpind, mille peal lukud võisid algselt asetseda (Historical Locks). Käesolevas peatükis on kirjeldatud Käku sepikoja leiumaterjalis esinevaid tabalukke ning võtmeid, välja on toodud leidude tüüp ning võimalusel ka lukutüübi ajaline määratlus. Uuritud on ka lukudel esinevaid muljumis- ja purunemislõhki, mis annavad informatsiooni võimalike kaasaegsete lukumuukimismeetodite kohta.

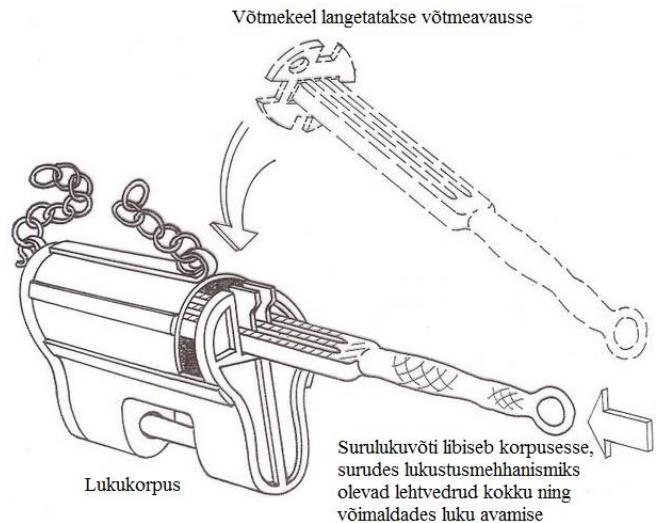
Mis puutub keeratavate võtmetega tabalukutüüpidesse ning nende võimalikku muukimisse, siis tuleb siinkohal ära mainida, et välistada ei saa ka võimalust, et neid on võidud lahti muukida võtmeaugu kaudu, jätmata seega lukukorpusele mingisuguseid jälgi. Seetõttu ei ole väliste muljumislõhvide puudumisel võimalik kindlalt väita, et uuritavat tabalukku pole võidud kasutusajal lahti muukida. Käesoleva uurimistöö autor on lukude tahtliku lõhkumise uurimisel põhinenud füüsiliste muljumislõhvide esinemisele ning väites, et tabalukk on säilinud tervena, peetakse selle all silmas eelkõige silmaga nähtavate muukimisele viitavate tõendite puudumist. Seda ka seetõttu, et võtmeaugu kaudu lukumuukimine ei pruukinud lukku otseselt lõhkuda ega kasutuskõlbmatuks muuta, samas kui nähtavate füüsiliste vigastustega lukk viitab tugevalt sellele, et see on Käku sepikotta saabunud tõenäoliselt vanarauana.

### **2.1. Surulukud**

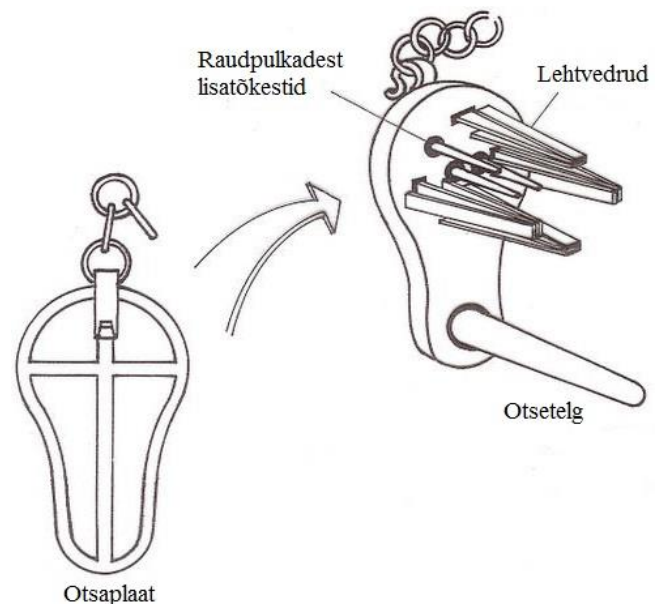
Antud hetkel on varaseimaks dateeritud rippluku tüübiks üks 14. sajandil kasutusele võetud surulukutüüp (nr 408), mis on dateeritud põhinedes R. Borgi tüpoloogial (Saage 2013, 36). Luku nr 408 lähemal vaatlusel on käesoleva töö autor leidnud olulisi sarnasusi ka Novgorodi tüpoloogia E tüübiga, mis on Koltšini sõnul kasutusele võetud aga

tunduvalt hiljem, alles 15. sajandi keskpaigas (Колчин 1959, 83 joonis 68:3; 87 joonis 70). Luku tõlgendamise ning dateerimise teeb keeruliseks ka asjaolu, et antud lukk tuli kaevamistel välja võrdlemisi madalalt kaevandi loodenurgast, ruudust A1, mistõttu ei ole võimalik seda lukku seostada ühegi Käku sepikoja järguga (Saage 2013, 36). Kõikide järgnevalt analüüsitavate lukkude kohainfo pärineb Käku vahearuande mustandist.

Leiuhetkel oli lukk veel ühes tükis, kuid konserveerimise käigus on see pikkupidi pooleks murdunud; seeläbi on võimalik vaadelda ka suruluku sisemust ja teha kindlaks kas ning millised lukumehhanismi osad on säilinud, millised mitte. Antud suruluku puhul on tegemist võrdlemisi väiksemõõdulise ripplukuga.



Joonis 1. Suruluku korpuse ülesehitus.



Joonis 2. Suruluku lukustusmehhanismi ülesehitus.

Sellised poolsilindrilise kujuga lukud on valmistatud õhukesest rauast ning erinevad lukuosad on omavahel kokku joodetud (Vt. 3. peatükki). Lukukarbi tugevdamiseks on selle külge liidetud veel peenikesed raudribad. Kaarekujulise lukukaare asemel esinevad selle suruluku kere küljes kaks mõnesentimeetrise vahega sanga, millest käib läbi otsetelg, mille abil lukk lukustatakse (Joonis 1)<sup>4</sup>. Otsetelg on ühest otsast kinnitatud

<sup>4</sup> Originaaljoonis: [http://www.historicallocks.com/Other/Historical%20Locks/Pictures/Illustrations/2-21/Illustration\\_19\\_large\\_ENG.jpg](http://www.historicallocks.com/Other/Historical%20Locks/Pictures/Illustrations/2-21/Illustration_19_large_ENG.jpg).

otsaplaadi külge (Joonis 2)<sup>5</sup>, mille laiemas osas laienevate harudega lehtvedrud ning osadel juhtudel ka lisatõkestitena püstised raudpulgad; taoline otsaplaat kujutab endast selle tabaluku tüübi lukustusmehhanismi.

Luku nr 408 puhul on säilinud kahes osas vaid lukukorpus, millel on võimalik eristada tugevduseks mõeldud peenikesi raudribasid, mis kulgevad piki korpust. Otsetelge ega sellega ühendatud otsaplaati säilinud Käku lukul säilinud ei ole, küll aga on osaliselt säilinud sangad, millest otsetelg lukustumisel läbi lükati. Samuti on osaliselt säilinud see otsaplaat, milles paikneb võtmeauk. Nähtavaid muljumisjälgi antud lukul ei paista, otsetelje ning lukustusmehhanismi puudumine võib viidata sellele, et lukku on lõhutud, kuid võib puududa ka muudel põhjustel.

## **2.2. Keeratava võtmega tabalukud**

Käku sepikojaasemelt leitud tabalukkudest moodustavad suurema osa keeratava võtmega tabalukud. Antud rühma puhul tuleks siinkohal eristada ka lukustusmehhanismi tüüpi; keeratava võtmega tabalukkude puhul võib olla kasutatud lukustamiseks kas lükandriivi või sanga külge kinnitatud lehtvedrusid. Peaaegu kõikide Käku leiumaterjalis esinevate keeratava võtmega tabalukkude lukustusmehhanismiks on olnud lükandriiv, keeratava võtmega surulukutüüp Käku lukkude on esindatud ühe eksemplariga.

### **2.2.1. Eenduva võtmekambriga tabalukud**

Eenduva võtmekambriga tabalukke ei saa küll nimetada eraldi lukutüübiks, kuna lukustusmehhanism on tõenäoliselt olnud sama põhimõttega nagu teistel 16. sajandil kasutusele võetud tabalukkudel, kuid kuna eenduva võtmekambri näol on tegemist luku muukimist raskendava elemendiga, siis on need käesolevas uurimistöös välja toodud eraldi alagrupina. Eenduva võtmekambriga tabalukud võivad lukukorpuse kujult sarnaneda nii karplukkudele (Vt. 2.2.2. peatükki) kui ka näiteks kolmnurksetele tabalukkudele (Vt. 2.2.5. peatükki). Käku sepikoja leiumaterjalis on eenduva võtmekambriga tabalukud esindatud kuue eksemplariga; neist kaks on tulnud välja

---

<sup>5</sup> Originaaljoonis: [http://www.historicallocks.com/Other/Historical%20Locks/Pictures/Illustrations/2-21/Illustration\\_21\\_large\\_ENG.jpg](http://www.historicallocks.com/Other/Historical%20Locks/Pictures/Illustrations/2-21/Illustration_21_large_ENG.jpg).



kaevandi lõunaseinast (nr 70; nr 93) V korrisest, mistõttu võib neid seostada Sepikoja 1 tasapinnaga.

Luku nr 70 puhul on säilinud lukukorpus, mille esikülje paremas osas on võimalik eristada tüübile omast eenduvat võtmekambrit, kuid täielikult puudu on lukukaar ning vasakpoolne küljeplaat. Osaliselt on säilinud ülemine, alumine ning parem külg, kuid kuna lukukorpus on tugevalt muljutud, siis võib arvata, et seda lukku on tõenäoliselt mingi esemega pekstud eesmärgiga seda lahti muukida. Kuna antud luku puhul on kõik küljed peale esikülje kahjustada saanud, siis ei ole võimalik kindlat lõõgikohta lukul eristada, kuid võib eeldada, et kuna kõige muljutum on tagakülje parem pool, kus esiküljel paikneb võtmeauk, siis on oletatavasti üritatud lõhkuda korpusesse ulatuv lukukaare osa ning lukustusmehhanism, et seeläbi võimaldada luku avamine.

Sepikoja 1 lõunanurgast välja tulnud teise eenduva võtmekambriga luku (nr 93) puhul on tegemist ainsa seda tüüpi lukuga, mis on säilinud terviklikuna; olemas on lukukorpus, mille esiküljel on eenduv võtmekamber, kuid erinevalt lukust nr 70 on antud luku puhul säilinud ka lukukaar. Lukukorpus on säilinud võrlemisi tervena, puudu on vaid vasak otsaplaat ning ülemise külje parem serv on ülespoole paindunud. Lukustusmehhanismi luku sisemusest eristada pole võimalik, samuti ei paista võtmeaugu piirkonnas õõnsate võtmetorude jaoks mõeldud raudpulka. Korpuse kuju on üpriski korrapärane ning muljumisjälgi, mis viitaks luku tahtlikule lõhkumisele, autor eristada ei suutnud. Samas võib ülemise külje paindunud serva aga tõlgendada kui võimalikku muukimist, kuna seeläbi on võidud üritada lukukaare lukustuvat osa korpuse seest välja väänata.

Kaks lukku leiti kaevandi kaguosast, esimene (nr 106) tuli välja IV korrisest ning seostub seega sarnaselt eelpool mainitud lukkudele Sepikoda 1 järguga, teine lukk (nr 223) leiti aga X korrisest ja pärineb seega Sepikoda 3 tasapinnast. Lukul nr 106 on säilinud tugevalt korrodeerunud lukukorpus, mille esikülje keskosas on võimalik eristada sellel tüübile iseloomulikku torukujulist eenduvat võtmekambrit. Luku pealmise plaadi vasakpoolses osas on tõenäoliselt olnud lukukarbi külge kinnitatud lukukaar, kuna eristuvad aasad, mille külge kaare liigendosa on olnud kinnitunud. Luku nr 106 tagakülje vasak osa on täielikult sissepoole paindunud, mis viitab sellele, et ese on tõenäoliselt tahtlikult lõhutud. Samuti puudub vasak küljeplaat, mis on arvatavasti küljest tulnud tagakülje lõhkumise

käigus. Muljutud koht paikneb küll lukukaare liigendosa all, kuid võib arvata, et säärasel moel lukukorpuse sisse peksmine on lõhkunud lukustusmehhanismi ning võimaldanud lukku avada ilma võtmeta.

Sepikoda 3 tasapinnast leitud luku (nr 223) puhul on säilinud terviklik lukukorpus, kuid puudu on lukukaar. Korpuse esikülje keskosas on võimalik eristada eenduvat võtmekambrit, kuid erinevalt teistest selle tüübi lukkudest, millel on ringja kujuga võtmekamber, on antud lukul see hoopis tagurpidi piisakujuline. Lukukarbi ülemisel küljel on näha sealt välja eenduvat lukukaare kinnituskonstruksiooni, mille vasakul äärel on võimalik eristada aasasid, kuhu külge oli tõenäoliselt kinnitatud lukukaare liigendosa; paremas ääres on paiknenud avaus, millest lukukaare lukustuv osa on lukukorpusesse sisenenud.

Luku nr 223 puhul on näha ka kergeid muljumisjälgi, mis paiknevad lukukarbist välja eenduva lukukaare kinnitusosa küljes, seetõttu võib oletada, et seda lukku on üritatud kasutusajal lahti muukida. Muljumisjälgede asukohast võib järeldada seda, et lukukarbist väljaulatuvad konstruktsioonid on olnud väiksema vastupidavusega, mistõttu on lukku olnud kõige tõhusam lahti muukida just seda piirkonda pekstes või muul moel survestades. Võib oletada, et seeläbi muljutakse lukukaart nii palju, et lukustusmehhanism ei hoia seda enam kinni ning lukk on võimalik avada ilma võtmeta. Samas ei ole antud muukimistaktikat võimalik kindlalt seostada kõigi selle tüübi lukkudega, kuna teistel Käkust leitud eenduva võtmakambriga lukudel ei ole võimalik eristada niivõrd selgelt eenduvat lukukaare kinnituskonstruksiooni; üldiselt on eristatav vaid lukukaare liigendosa kinnitussangad.

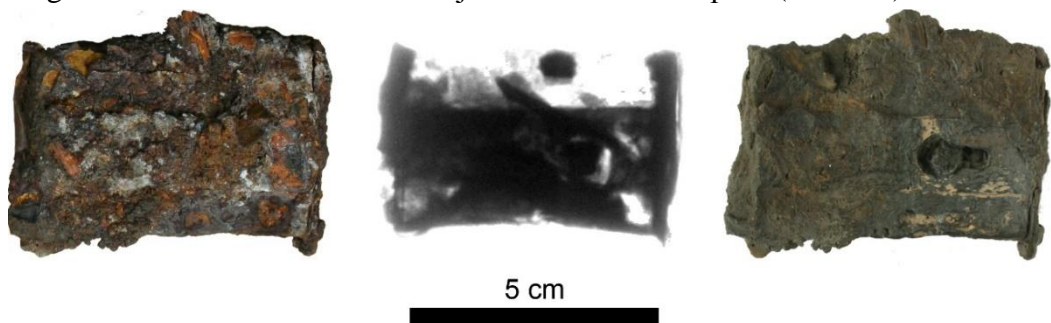
Viies selle tüübi tabalukk (nr 412) on leitud kaevandi loodenurgast II korrisest (Saage 2013, 36). Selle luku puhul on tegelikult säilinud vaid osaliselt lukukarp koos eenduva võtmekambriga, mis paikneb esikülje vasakus osas. Lisaks esiküljele on säilinud lukukorpuse pealne plaat ja osaliselt ka parem küljeplaat. Pealse plaadi juures on võimalik eristada riskülikukujulist avaust, millest lukukaare lukustuv osa on tõenäoliselt lukukarpi sisenenud. Plaadi sisemisel küljel täpselt avause kõrval on säilinud piklik pooltoru, mille funktsiooni antud luku puhul kindlaks teha pole võimalik, kuid tõenäoliselt on see seotud lukukaare lukustamisega. Korpusel ei paista esinevat

muljumisjälgi, kuid antud luku puhul ei ole võimalik teha järeldusi võimaliku muukimise või tahtliku lõhkumise kohta, kuna lukukorpus on säilinud vaid osaliselt.

Kuues eenduva võtmekambriga tabalukk (nr 670) leiti 2014. aasta kaevamiste käigus mullahunnikust, kuid täpsem leiukontekst puudub. Säilinud on lukukorpus ning eristada on võimalik lukukaare liigendosa sangasid. Korpus on peaaegu terviklik, puudu on vaid vasak küljeplaat. Luku sisemusest paistab raudpulk õõnsa võtmetoru jaoks, kuid midagi enamast eristada pole võimalik. Luku nr 670 puhul on lukk säilinud tõenäoliselt tervena, kuna puuduvad igasugused silmaga nähtavad muljumisjäljed.

### 2.2.2. Karplukud

16. sajandil kasutusele võetud karplukutüüp on Käku leiumaterjalis esindatud nelja eksemplariga. Lukustusmehhanism on tõenäoliselt toiminud lükandriivi põhimõttel (Vt. Joonis 5). Kaks neist (nr 409; nr 414) leiti võrdlemisi madalalt, II korrisest, ning olid mõlemad väljaspool sepikoja piire (Saage 2013, 36), mistõttu ühegi sepikoja järguga neid otseselt seostada ei ole võimalik. Leiu nr 409 puhul on säilinud lukukorpus, millel puudub lukusang ning põhjaplaat. Lukukarpi esi- ja tagaküljel on võimalik eristada laia horisontaalset raudriba, mille esinemine karplukkudel on võrdlemisi tavaline (Konsap 1971, 95–96). Põhja puudumise tõttu on võimalik vaadelda lukukarbi sisemust, kuid lisaks lukuosadele on see täitunud ka erinevate võõrkehadega, mistõttu ei ole võimalik lukustusmehhanismi ehitust antud luku puhul kindlaks määrata, kuid tõenäoliselt on karplukkudel olnud lukustusmehhanismiks lükandriiv. Võtmeaugu eristamine välisel vaatlusel võimalik ei olnud, küll aga õnnestus autoril antud tabaluku võtmeauk liivapritsi abil välja puhastada. Võtmeauk paikneb luku esikülje vasakus osas ning asetseb 90° nurga all, selgelt eristub ka õõnsa võtmetoru jaoks mõeldud raudpulk (Joonis 3).



Joonis 3. Tabalukk nr 409: lukukorpus enne puhastamist (vasakul); röntgenpilt (keskel); pärast puhastamist (paremal).

Lukul nr 409 on võimalik eristada kergeid muljumisjälgi lukukarbi põhjaosas ning samuti on näha, et luku ülemise osa konstruktsioon on moondunud ega ole korrapärane. On võimalik, et see lukk on kasutusajal lahti muugitud või on seda vähemalt üritatud. Põhjaplaadi puudumine ning lukukarbil esinevad muljumisjäljed võivad viidata sellele, et antud lukutüübi puhul võis olla selle lõhkumiseks tõhusaks viisiks luku ülemise külje sisse muljumine, mis tõenäoliselt lõhuks lukukaare ja lukustusmehhanismi ning võimaldaks luku avada. Samas tuleb kõne alla põhjaplaadi eemaldamine, mille järel oli arvatavasti võimalik avada lukustusmehhanism seest poolt.

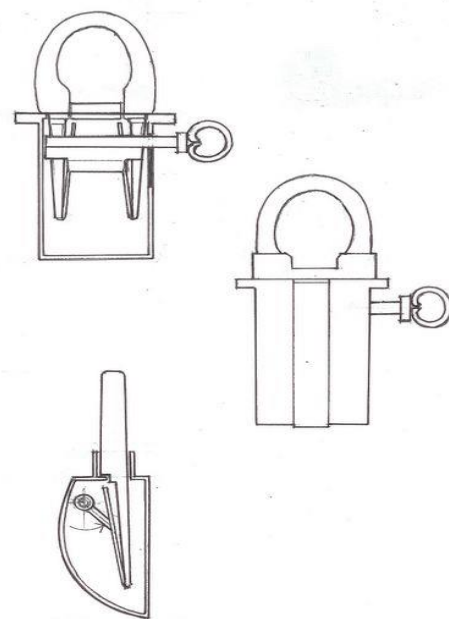
Teise Käkust leitud karpluku (nr 414) puhul on samuti säilinud lukukarp, kuid lisaks sellele on korpuse ühes küljes osaliselt säilinud ka lukukaare katke. Lukukaare olemasoleva osa puhul tegemist liigendosaga, mis oli lukukarbi külge kinnitatud. Luku esi- ja tagakülje keskosas on samuti võimalik eristada horisontaalsed raudribad. Lukul 414 puudub põhjaplaat; lukukorpuse sisemusse vaadates on võimalik eristada lukukoda läbivat raudpulka, mis on olemas ka kõigil teistel selle tüübi lukudel ning mis oli mõeldud õõnsate võtmetorude jaoks. Muid lukustusmehhanismi osasid antud luku puhul eristada ei olnud võimalik, kuid võttes arvesse luku puuduvat põhjaplaati võib eelmise lukule (nr 409) põhinedes oletada, et lukku võis olla selle kasutusajal muugitud.

Kolmas selle tüübi lukk (nr 172) tuli välja umbes VI korrisest kaevandi kaguosast ruudust E4, jäädes Sepikoda 2 piiridesse. Säilinud on võrdlemisi terviklik lukukarp, kuid puuduvad lukusang ja lukukarbi alumine plaat. Luku esi- ja tagaküljel on võimalik eristada horisontaalselt kulgevat raudriba. Põhjaplaadi puudumine võimaldab uurida lukukarbi sisemust. Otsakülgede alumise osa küljes on mõlemal pool võimalik eristada väikeseid aasasid, mille külge oli kinnitatud põhjaplaat. Sellele tüübile omaselt on lukukarbi sisemuses näha õõnsa võtmetoru jaoks mõeldud raudpulka. Muljumis- ega purunemisjälgi antud luku puhul eristada pole võimalik, lukukarp on terviklik ja korrapärane, samuti on terved korpuse sisemistel otsakülgedel paiknevad aasad, mistõttu on luku nr 172 võimalik muukimine või tahtlik lõhkumine võrdlemisi ebatõenäoline, kuid arvestades kahe eelneva luku seisukorda, tundub puuduv põhjaplaat pigem margina, et lukku võib olla sellegipoolest muugitud.

Neljas karplukk (nr 247) leiti X korrise kaevandi keskosast ruudust C3. Lukk tuli välja küll Sepikoda 3 tasapinnast, kuid kuna jäi sepikoja piiridest välja, siis võib seda seostada pigem hilisemate järkudega (Saage 2013, 36). Selle luku puhul on tegemist kõige terviklikumalt säilinud Kāku leiumaterjalis esineva karplukuga; säilinud on terviklik lukukarp ning lisaks sellele ka peaaegu terviklik lukukaar, mille puhul on võimalik kindlaks määrata ka eespoolt vaadates laiema läbimõõduga liigendsanga ja lukukarbi sisemusse ulatuv kaare osa. Puudu on lukukarbi vasak küljeplaat, mis võimaldab küll vaadata lukukorpuse sisse, kuid kuna luku sisemus on täitunud aja jooksul erinevate võõrkehade, siis ei ole antud luku puhul võimalik eristada, millised tükid on olnud osa lukustusmehhanismist ning millised mitte. Kuna lukk nr 247 on säilinud praktiliselt tervena ning sellel ei esine välise vaatluse põhjal mingeid muljumisjälgi, kui puuduv küljeplaat võib sellegipoolest viidata võimalikult muukimisele.

### 2.2.3. Sūdamepoolmik-lukk

Lisaks nelinurksetele tabalukkudele on 16. sajandil kasutusele võetud lukutüüpidest leidub Kāku arheoloogilises leiumaterjalis veel kolme tüüpi lukke. Ühe eksemplariga on esindatud sūdamepoolmik-lukk (nr 413), mis leiti kamarakihist kaevandi kirdeosast, mistõttu ei ole võimalik seda kindlalt ühegi sepikojaga seostada, kuid V. Konsap on seda tüüpi lukud Eestis dateerinud 16.–17. sajandisse (1971, 92–93). Sūdamepoolmik-luku puhul on tegemist ainukese Kāku sepikojaasemelt välja tulnud keeratava võtmega surulukuga (Joonis 4)<sup>6</sup>. Kāku sūdamepoolmik-lukk on varasemat tüüpi



Joonis 4. Sūdamepoolmik-luku ülesehitus.

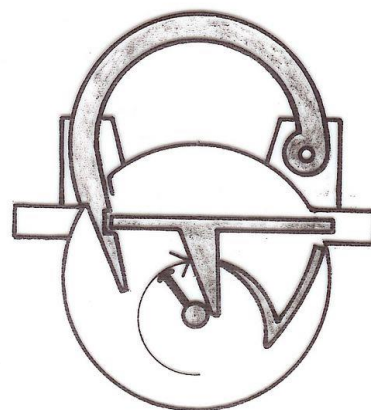
lukukorpus on terve ning otsaküljel on selge võtmeauk, mille sisemusest on näha, et säilinud on ka raudpulk, millest õõnsa varrega keeratav võti läbi suruti. Puudub küll

<sup>6</sup> Joonis: [http://www.historicallocks.com/Other/Historical%20Locks/Pictures/Illustrations/22-41/Illustration\\_28\\_large.jpg](http://www.historicallocks.com/Other/Historical%20Locks/Pictures/Illustrations/22-41/Illustration_28_large.jpg).

lukusang, kuid arvestades lukutüüpi, on tõenäoline, et sanga mõlemas otsas olid lehtvedrud. Võtme keeramisel surus võtmekeel vedrud vastu sanga ning võimaldas luku avamise. Muljumisjälgi ega muid kahjustusi käesoleva töö autor antu luku puhul ei täheldanud ning lukukorpus on terve ning korrapärane. Väliste lõhkumistunnuste puudumine ei pruugi tähendada aga seda, et lukk on sepikotta saabunud tervena. Võimalik, et antud lukk oli purunenud mõnel muul moel, katki võis olla näiteks lukukaar, mistõttu võidi lukk tuua sepale parandamiseks.

#### 2.2.4. Kuullukk

Samuti 16. sajandil kasutusele võetud kuullukutüüp (Joonis 5)<sup>7</sup> on Käku leiumaterjalis sarnaselt südamepoolmik-lukuga esindatud ühe eksemplariga (nr 22). Antud lukk tuli välja III korrisest kaevandi loodeosast Sepikoda 2 tasapinnast, kuid asus sepikoja piiridest väljas. Kuullukud on valmistatud kahest poolkerast, mis on hiljem omavahel kokku liidetud. Käku kuulluku puhul on säilinud vaid üks poolkera



ning seegi ei ole terviklik. Lisaks sellele on Joonis 5. Kuulluku ülesehitus.

olemas aga lukukaare kinnituskonstruksioon, millel on kaks avaust ja mille ühele äärele on kinnitunud liigendosa. Säilinud on ka luku olemasoleva poolkera siseseina külge kinnitatud raudpulk, mis on ulatunud võtmeauguni ning on mõeldud õõnsa võtmevarre jaoks. Eesti leiumaterjalis esinevad kuullukud on Konsap dateerinud 16.–17. sajandisse (Konsap 1971, pilt 82); tõenäoliselt on samast ajajärgust pärit ka Käkust pärit kuullukk.

#### 2.2.5. Kolmnurkne tabalukk

Neljast 16. sajandil kasutusele võetud lukutüübist on Käku leiumaterjalis esindatud veel kolmnurkne lukk, mis leiti IV korrisest ruudust D5, seega paiknes ta kaevandi lõunaserval ning on seostatav Sepikoda 1 tasapinnaga, asudes sepikoja piiride sees (Saage 2013, 36).

<sup>7</sup> Joonis: [http://www.historicallocks.com/Other/Historical%20Locks/Pictures/Illustrations/22-41/Illustration\\_26\\_large.jpg](http://www.historicallocks.com/Other/Historical%20Locks/Pictures/Illustrations/22-41/Illustration_26_large.jpg).

Lukk on säilinud võrdlemisi terviklikuna; olemas on lukukorpus ning selle külge kinnituv lukukaar, puudu on antud lukul vaid üks küljeplaat. Korpuse sisemuses on võimalik eristada õõnsa võtmevarre jaoks mõeldud raudpulka. Lukukorpuse esi- ja tagaküljel on näha vertikaalselt paiknevaid raudribasid, mis on omased ka teistele samaaegsetele lukutüüpidele. On tõenäoline, et ühe raudriba keskmes on paiknenud ka võtmeauk, kuid seda, kumbal küljel see on paiknenud ei ole selle luku puhul võimalik eristada. Luustusmehhanism on antud tüübi puhul olnud tõenäoliselt sama põhimõttega nagu eelpool mainitud kuullukul (Vt. Joonis 5). Konsap on kolmnurksed lukud dateerinud 16.–17. sajandisse (1971, 96).

#### **2.2.6. Kilbikujulised tabalukud**

17. sajandil ilmunud lukudest on Käku materjalis kahe eksemplariga esindatud kilbikujulised lukud, mille lukustusmehhanismiks on tõenäoliselt olnud samuti lükandriiv (Vt. Joonis 5) Mõlemad lukud (nr 410; nr 411) tulid välja kaevandi loodeosast võrdlemisi madalalt II korrisest. Ühegi sepikoja piiridesse kumbki lukk ei jäänud, kuid arvestades lukkude leiusügavust ning seda, millal see lukutüüp kasutusele võeti, siis võib neid tõenäoliselt seostada Käku sepikoja kõige hilisema järguga.

Mõlemad kilbikujulise luku (nr 410; nr 411) puhul on säilinud võrdlemisi terviklik lukukorpus, kuid mitte lukukaar. Mõlemal eristuvad ka nii esi- kui ka tagakülje keskel vertikaalsed eenduvad raudribad. Lukul nr 410 puhul on võtmeauk kergelt vasakule poole kaldus ja paikneb luku esiküljel asetseva raudriba keskosas. Võtmeaugust paistab välja ka õõnsa võtmetoru jaoks mõeldud raudpulk. Luku ülemise külje külge kinnitub eenduv lukukaare kinnitusosa, mille vasakus osas on võimalik eristada aasakohtasid, kuhu kaare liigendosa on olnud kinnitatud. Luku ülemisel küljel on näha ka kaks avaust, millest vasakpoolsesse ulatus tõenäoliselt lukukaare liigendpool, samas kui parempoolse kaudu sisenes kaare lukustuv osa korpuses paiknevasse lukustusmehhanismi. Tabaluku esikülje plaat on osaliselt paremas osas murdunud, mistõttu on võimalik näha luku esikülje paremas osas ühte neetimisauku.

Luku nr 410 puhul on seda tõenäoliselt tahtlikult lõhutud, kuna lukukorpusel esinevad mitmed tugevad muljumisjäljed. Kahjustunud on luku esi- ning tagakülge ühendav luku kaarja kujuga põhjaplaat ja samuti on väljapoole paindunud tagakülje vasak osa. Võib

eeldada, et lukku on suure jõuga pekstud ja muljutud. Kuna lukukorpus on suuresti siiski ühes tükis säilinud, siis ei saa kindlalt öelda, kas luku lahti muukimine on õnnestunud, kuid samas on võimalik, et tekitatud kahjustused olid piisavad, et lõhkuda lukustusmehhanism.

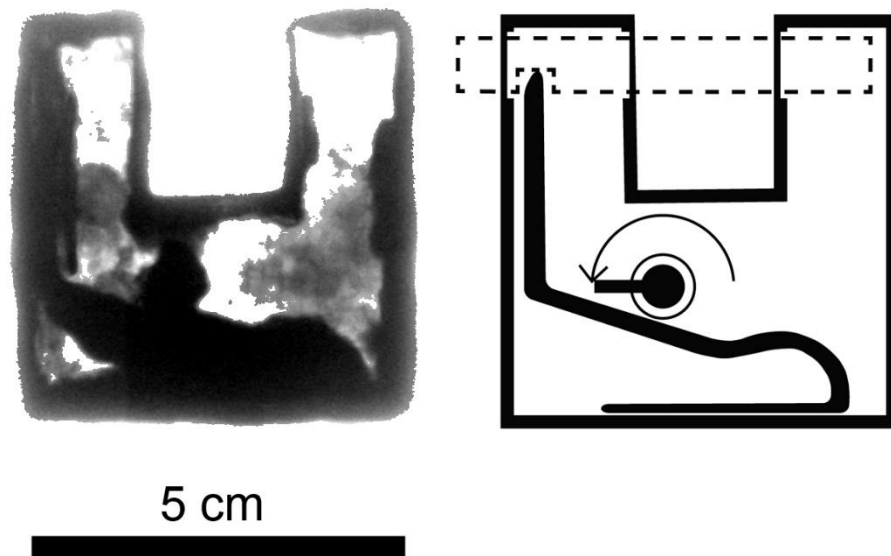
Lukul nr 411 on samuti korpuse ülaküljel eenduv konstruktsioon, mille külge on kinnitunud lukukaar, mis on ülesehituselt sarnane eelnevalt kirjeldatud tabalukule. Võtmeauk paikneb samuti esikülje keskosas ja nähtaval on lukukorpuses paiknev raudpulk, kuid erinevalt lukust 410, asetseb antud luku võtmeauk otse. Luku nr 411 puhul tulevad väga ilmekalt välja ümmargused neetimisaukud, mis esinevad nii esi- kui ka tagakülje paremas ja vasakus ääres. Üldiselt on lukk nr 411 säilitanud tõenäoliselt oma esialgse kuju ning muljumis- ega lõhkumisjälgi autor antud lukul ei täheldanud, kuid ei saa välistada võimalust, et lukku võib olla kasutusajal näiteks lukuauku kaudu muugitud.

#### **2.2.7. Nelinurkne otseteljega tabalukk**

Käkust on leitud ka üks nelinurkne tabalukk (nr 602), mis on tõenäoliselt lukustunud otsetelje abil. Eelnevatel andmetel on antud lukku peetud võimalikuks surulukutoorikuks, kuna lukul puudusid võtmeauk ning samuti lukustusmehhanismi korpusesse sisenemiseks mõeldud avaus (Saage et. al 2015, 198). Luku lähemal uurimisel röntgeniga oli lukukorpuse sisemuses võimalik eristada võimalikku lukustusmehhanismi konstruktsiooni (Joonis 7), mille põhjal tundub tõenäoline, et antud luku näol on tegemist olnud siiski valmis tabalukuga. Seda tõlgendust toetavad ka antud luku XRF analüüsi tulemused (Vt. 3.2. peatükki) ning liivapritsiiga puhastamise järgselt lukukorpusel nähtavale ilmunud võtmeauk.

Lukku on ilmselt avatud keeratava võtmega ning lukustusmehhanism on toiminud vertikaalse lükandriivi põhimõttel. Luku nr 602 parema sanga osas on võimalik eristada kerget muljumist, mis võib viidata luku võimalikule muukimisele, kuid kuna muljumisjalg on võrdlemisi tagasihoidlik ning võib eeldada, et poleks





Joonis 7. Nelinurkse otseteljega tabaluku röntgenfoto (vasakul); võimalik lukustusmehhanismi ülesehitus (paremal); punktiiriga on tähistatud puuduolev otsetelg.

lukustusmehhanismile ega otseteljele erilist kahju tekitanud, siis võib tegemist olla ka muul moel tekkinud kahjustusega.

Lisaks tüpoloogiliselt määratletavatele keeratava võtmega tabalukkudele, on Käku leiumaterjalis ka kaks äärmiselt muljutud lukukorpust (nr 245; nr 250), mille puhul tüübi määramine ning ajaline määratlemine pole võimalik. Nende kahe luku puhul võib võrdlemisi kindlalt järeldada, et need on olnud vanaraud. Muljumisjäljed võivad ühest küljest olla tekkinud lahtimuukimise tagajärjel, kuid arvestades nr 245 puhul korpuse kahjustusastet, siis on tõenäolisem, et antud lukku on võidud hakata ümber sulatama, eesmärgiga rauda taaskasutada. Korpuse nr 250 puhul on võimalik eristada küll luku eeldatavat nelinurkset kuju, kuid tugevad muljumisjäljed esinevad sellelgi lukul; võimalik, et ka antud luku puhul on eesmärk olnud taaskasutus.

### 2.3. Tabalukkude katked

Lisaks terviklikele ripplukkudele on Käku sepikoja arheoloogiliste kaevamiste käigus välja tulnud ka mitmeid tabalukkude katkeid, mille tõlgendamine ning määramine võib sageli olla keeruline, kuna väikeste katkete puhul ei ole tihtipeale võimalik kindlaks määrata, millise suurema terviku küljest need pärineda võivad. Seetõttu on uurimistöösse kaasatud vaid esemekatked, mida on võimalik ühe või teise leiutüübiga seostada. Samas

tuleb arvesse võtta, et katkete puhul ei ole olnud valdavalt võimalik kindlaks teha, millise suruluku või keeratava võtmega tabaluku alatüüpi on katke kuulunud; samuti pole ühtegi katket õnnestunud seostada Käkust leitud tabalukkudega.

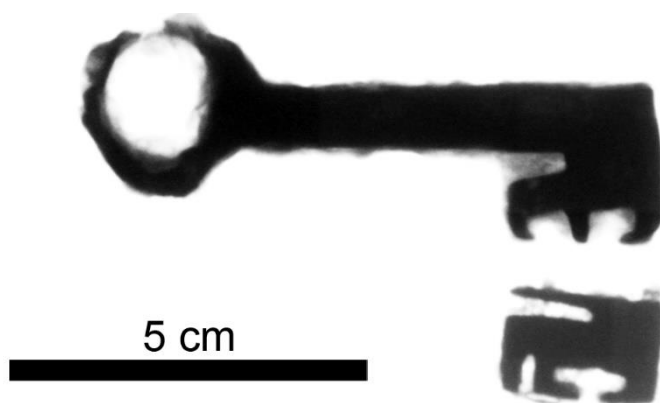
Lukustusmehhanismidest on Käku leiumaterjalis esindatud kaks surulukutüüpi lukustusmehhanismi osa (nr 322; nr 335) ning kaks lükandriivi katket (nr 126; nr 384). Katke nr 322 näol on tõenäoliselt tegemist olnud suruluku südamikuga; nr 335 puhul on tegemist tõenäoliselt suruluku otsaseinaga, mille külge kinnitub lehtvedrudest koosnev lukustusmehhanism (Roman Gallery). Mehhanismi otsa ringjat kuju ning lehtvedru pikkust arvesse võttes eeldada, et see on tõenäoliselt olnud osa mõnest silindrikujulisest surulukutüübist, kuid Käku leiumaterjalis esindatud terviklike surulukkudega seda katket seostada ei saa. Põhinedes lukutüübile, millega katket seostada saab, võib aga eeldada, et antud lukustusmehhanism on tõenäoliselt vanem, kui Käku leiumaterjalis esinevad 16.–17. sajandil kasutusele võetud keeratava võtmega tabalukud, seostaksin seda pigem keskajaga. Lükandriivi katketel (nr 126; nr 384) on võimalik mõlemal juhul riivi keskosas eristada kahte iseloomulikku kida. Taolise ülesehitusega riivid on olnud näiteks karplukkudel (Linnamuuseumi kodulehekülg), kuid tõenäoliselt on sarnaseid riive kasutatud ka muude tabalukutüüpide või ka näiteks ukسلukkude lukustusmehhanismideks.

Samuti on välja tulnud üks lukukaare katke (nr 127) ja üks terviklik lukukaar (nr 452), mõlemad on olnud osa keeratava võtmega tabalukust, kuna lukukaarel on võimalik eristada lukustusosas lohku, millesse ulatus lükandriiv ning tänu millele toimus lukustumine. Võttes arvesse mõlema leiu kuju ning tõsiasja, et tegemist on olnud liigendsangaga lukukaartega, siis on need tõenäoliselt võrdlemisi hilised ning võivad pärineda umbes 16.–18. sajandist (Historical Locks; Konsap 1971, 93–96); ühegi kindla keeratava võtmega tabalukutüübiga antud leide seostada pole võimalik. Lisaks lukukaare leidudele on Käkust leitud ka üks lukukaare kinnituskonstruksioon (nr 628), mille vasakus osas on eristatav lukukaare kinnituskoht. Kinnituskonstruksiooni ülesehitus on sarnane Käku kilbikujuliste lukudel (nr 410; nr 411) ja kuullukul (nr 22) esinevatega, mistõttu võib oletada, et katke nr 628 on olnud osa mõnest kilbikujulisest lukust või kuullukust.

## 2.4. Võtmed

Käesolevas uurimistöös on käsitletud kõiki autorile kättesaadavaid olnud Kāku sepikoja leiumaterjalis esinevaid võtmeid ning võtmekatkeid. Kokku on uurimise all 20 võtmeleidu. Kuna valdav osa Kākust leitud võtmeid on tegelikult vaid katked, siis ei ole käesolevas peatükis käsitletud iga leidu eraldi ning välja on toodud vaid leidude üldised omadused. Kõigi kahekümne ühe võtme puhul on tegemist keeratavate võtmetega või nende katketega. Neil on olnud õõnes võtmatoru, mistõttu on võimalusel ära mainitud ka võtmatorude läbimõõdud, et saada aimu, kui suurte lukkude avamiseks neid kasutada võidi.

Keeravate võtmete puhul pole enamike leidude puhul ajaline ega tüpoloogiline määratlus võimalik, kuna suurema osa võtmete puhul on säilinud vaid võtmatoru katke. Vaid kaks võtit on säilinud terviklikuna (nr 256; nr 674), viie katke puhul on lisaks võtmatorule säilinud ka võtmekeel (nr 28; nr 35; nr 81; nr 252; nr 442) ning samuti on esindatud kaks võtmekeele katket (nr 447; nr 678), millest viimase puhul on katke ülemisel serval võimalik eristada võtmatoru murdumiskohta. Ühe võtmatoru katke puhul (nr 65) on säilinud osaliselt ka südamekujuline võtmepära, mille võib dateerida 16. sajandisse (Konsap 1971, 100). Kāku võtmetest tehtud röntgenpildilt (Joonis 8) tuleb väga hästi välja, et antud võtmekeele (nr 678) ülesehitus on väga sarnane ühe eelpool mainitud katkega (nr 442) ning samuti ühe tervikliku võtmeleiuuga (nr 256), mistõttu võib eeldada, et need võtmed on olnud samast tüübist. Terviklikul võtmel on võimalik eristada ringjat võtmepära, mis on iseloomulik 17. sajandi lukkudele, siis on tõenäoliselt sellest ajast pärit



Joonis 8. Tervikliku võtme (nr 256) ja võtmekeele katke (nr 678) röntgenfoto.

ka kõnealused võtmed. Ovaalikuulise võtmepära (Konsap 1971, 100) põhjal võib 17. sajandisse määrata ka teise Käkust leitud tervikliku võtme (nr 674).

Mõõdetud võtmeterude läbimõõdud jäid 7 mm ja 13 mm vahele. Siinkohal tuleks välja tuua tõsiasi, et pole kindel kas või milliseid võtmeid võidi kasutada just tabalukkude avamiseks, kuigi on tõenäoline, et enamik Käkust leitud võtmetest olid mõeldud suuremate lukkude avamiseks, kui seda on Käku leiumaterjalis esinevad tabalukud. Enamikul tabalukkudel ei olnud võimalik mõõta ka võtmeaugu läbimõõtu, kuna võtmeauku ei olnud korpusel võimalik eristada, mistõttu on raske kindlaks teha, kui suuri võtmeid Käku tabalukkude avamiseks kasutada võidi.

Võtmeaugu läbimõõdu kindlaks tegemine oli võimalik kahe luku puhul (nr 411; nr 413), millel on võtmeauk hästi säilinud ning avatud. Südamepoolmik-luku (nr 413) võtmeaugu läbi mõõt on 7,28 mm ning kilbikuulise luku (nr 411) võtmeaugu läbimõõduks on 7,43 mm. Kilbikuulise luku näol on tegemist kõige suuremamõõdulise tabalukuga Käku leiumaterjalis, mille põhjal võib eeldada, et teiste tabalukkude võtmeaugud on olnud väiksema läbimõõduga. See annab aga alust järeldada, et Käku tabalukkudega võib seostada vaid võtmeid, mille võtmeteru läbimõõt on väiksem kui 7,43 mm. Mõõdetud võtmeterudest võiksid tabalukkudega seostuda vaid neli võtmekatket (nr 81; nr 433; nr 442; nr 674). Arvestades võtmete puhul võimalikku korrodeerunud pinda, mis võib võtmeteru läbimõõtu mõnevõrra suurendada, siis on arvesse võetud ka võti nr 442, mille läbimõõt on tegelikult 7,69 mm. Kõik ülejäänud võtmed on läbimõõdult liiga suured, et neid võiks Käku tabalukkudega seostada. Tundub tõenäoline, et enamik Käkust leitud võtmeid on olnud pigem kirstu- või ukسلukkude võtmed.

## **2.5. Tabalukkude tõlgendusvõimalused**

Käku tabalukkude uurimise tulemusena tuleb välja, et Käku leiumaterjalis on esindatud kõik eelnevas peatükis välja toodud tabalukutüübid. Silindrikujulistest surulukkudest on leitud üks 14.–15. sajandisse dateeritud lukk. 16. sajandil kasutususele võetud lukkudest on nelja eksemplariga esindatud karplukud, ühe eksemplariga südamepoolmik-lukk, kuullukk ning kolmnurkne tabalukk. Eraldi alagrupina on ära mainitud eenduva võtmekambriga tabalukud, mida on Käkust leitud kuus tükki. Kuna 16. sajandil

kasutusele võetud kolmeteistkümnest lukust lausa kuuel on eenduv võtmekamber, siis võib eeldada, et tegemist on olnud võrdlemisi levinud viisiga, kuidas lukke tõenäoliselt turvalisemaks muudeti. Kahe leiuga on esindatud ka 17. sajandil Saksamaal kasutusele võetud kilbikujuline lukutüüp. Arvestades erinevate lukutüüpide esinemist ning nende ajalisi dateeringuid, võib kindlalt öelda, et Käkus on sepikoda 14.–17. sajandini kahtlemata tegev olnud, kuna leiumaterjal on esindatud lukutüüpe selle ajavahemiku erinevatest järkudest.

Käku võtmeleidude puhul on enamiku näol tegemist võtmatorudega, leitud on vaid kaks terviklikku võtit. Võtmete ajaline määratlemine oli seega keeruline, kuid nelja võtme puhul oli see siiski võimalik. Võtmeleidude dateeringud jäävad 16.–17. sajandi vahele. Kõik 20 Käku võtmeleidu on olnud keeratavad võtmed, ühtegi surulukuvõtit leitud ei ole. Võtmatorude läbimõõtude põhjal on Käkust leitud tabalukkudega võimalik seos vaid neljal leiul. Ülejäänute puhul ei ole teada, kas tegemist võis olla näiteks mõne suurema tabaluku jaoks mõeldud võtmetega või olid need hoopis kirstu- või uksevõtmed.

Lukkudel esinevate lõhkumismärkide uurimisel selgus, et enamikul Käkust leitud tabalukkudel esinevad silmaga eristatavad muljumismärkide, mistõttu võib eeldada, et lukke on nende kasutusajal muugitud. Valdav osa jälgedest viitab luku peksmisele mingi tugeva esemega ning selle eesmärgiks oli tõenäoliselt lõhkuda luku sees paiknev lukustusmehhanism. Karplukkude puhul enamiku lukkude puhul silma põhjaplaadi puudumine, mille põhjal võib oletada, et üheks võimalikuks muukimisviisiks võis olla ka näiteks põhjaplaadi eemaldamine ning lukustusmehhanismi avamine seestpoolt. Terviklike Käkust leitud tabalukkude puhul ei saa aga sellegipoolest kindlalt väita, et neid pole üritatud lahti muukida, kuna kahtlemata säilib ka võtmeaugu kaudu muukimise võimalus, mis ei jäta aga lukukorpusele mingeid jälgi. Lõhkumismärkide esinemine suuremal osal Käku lukkudest on oluliseks tõestuseks, et lukud on sepikotta sattunud katkistena ning tegemist on seeläbi olnud vanarauaga. Praeguste andmete kohaselt tundub tõenäoline, et Käku sepikojas kohapeal tabalukke valmistatud pole.

### 3. Vasetamine

#### 3.1. Metoodika ja teoreetiline taust

Käesolevas peatükis käsitletud analüüsides läbi viimiseks sai autor vajaliku koolituse enda juhendajalt Ragnar Saagelt. Käku tabalukkudel ja võtmetel esinevad vasetamise jälgi on uuritud Tartu Ülikooli arheoloogia labori XRF-iga, mille abil on võimalik teha kindlaks, millised elemendid on uuritavas vasesulamis esinevad ning seeläbi määrata, missuguseid vasesulameid Käku sepad on kasutanud. Usaldusväärsete kalibratsioonide olemasolu korral on vasejälgede uurimisel kasutatud kvantitatiivset analüüsi, mis võimaldab paika panna sulami täpse koostise. See ei olnud võimalik kõikide leidude puhul, kuna teatud elemente võib uuritavas sulamis olla nii väikeses koguses, et täpse koostise määramine ei ole võimalik. Sellisel juhul on jäädud kvalitatiivse analüüsi juurde ning spektrile toetudes on välja toodud, millised elemendid sulamis esinevad. Toetudes vasesulamite olekudiagrammidele on võimalusel välja toodud ka tabalukkudel esinevate sulamite sulamistemperatuur.

Erinevate vasesulamite täpsemast keemilisest koostisest rääkides, on uurimistöös kasutatud termineid „tinapronks“, „punapronks“, „tombak“ ja „pliipronks“. Tinapronks kujutab endast vase ja tina sulamit. Punapronks on vasesulam, mille põhilisanditeks on tsink ja tina (Kearns et. al 2010, 49). Tombak on vase ja tsingi sulam, kuid tsingi osakaal jääb seejuures alla 30% (Koolitusprogramm). Pliipronks on plii, vase ja tina sulam. Eelpool mainitud sulamit võivad sageli sisaldada lisaks põhielementidele vähesel määral ka muid värvilisi metalle. Erinevate lisandite olemasolu mõjutab ka sulami sulamistemperatuuri ning kuna uurimistöö olekudiagrammides (Lisa 2–4) on illustreeritud vaid kahest elemendist koosneva sulami olekud, siis on käesolevas peatükis sulamistemperatuuridest rääkides piiratud temperatuuriga, mille piiresse sulamistemperatuur võiks jääda.

Tabalukkude vasetamisel oli kesk- ja varauusajal valdavalt kaks peamist eesmärki. Ühest küljest oli see moodus, kuidas erinevad tabalukutükid omavahel kokku liita ning luua seeläbi valmisprodukt; teisalt võidi vasetamist kasutada ka lukkude kaunistamise eesmärgil. Tabaluku kokku jootmine vasesulami abil kujutab endast protsessi, mille

käigus liidetakse erinevad luku osad jootesulami abil ühtseks tervikuks. Jootesulami sulamistemperatuur peab olema üle 450°C, kuna tegemist vasetamise puhul on tegemist kõvajootmisega, kuid jääma alla baasmetalli sulamistemperatuuri (Groover 2010, 748–749), seeläbi sulab vasetamise käigus küll jootesulam, kuid säilib baasmetalli kuju. Käesoleva uurimistöö leiumaterjalis esinevaid võtmeid ja nende katkeid XRF'i abil uuritud ning tulemused on välja toodud 3.3. peatükis.

Tabaluku kokku jootmise puhul algas vasetamisprotsess sellega, et kokku liidetava luku osad ning jootesulam kaeti saviga (Söderberg 2014, 25); on võimalik, et luku kuju ning selle erinevate osade toetamiseks on eelnevalt luku sisse pandud luku kuju hoidev vorm. B. Gustafsson on oletanud, et see võis olla valmistatud näiteks nahast, riidest või mesilasvahast (2005, 21), kuid Söderberg peab tõenäolisemaks, et kasutati pigem sõnnikut või turvast, kuna seda oli valmisprodukti sisemusest lihtsam eemaldada (2014, 25).

Peale saviga katmist lastakse savikihil kuivada; kuivamisel tekkida võivad praod kaetakse märja saviga. Taoline savikiht eseme ümber luuakse eesmärgiga tekitada selle sisemuses anaeroobne keskkond, millega takistatakse raua oksüdeerumist kuumutamise käigus (Söderberg 2008, 164; 2015, 48). Seejärel asetatakse savipakis olev ese tulele ning kuumutatakse seda pidevalt keerates, tagades kuumuse ühtlase jaotumise (Gustafsson 2005, 22). Ese eemaldatakse tulelt, kui seda kattev savikiht on ühtlaselt glasuuristunud ning jahutatakse. Seejärel lõhutakse lukku ümbritsev glasuuristunud savikiht ning saadakse kätte vasetatud lõpp-produkt (Söderberg 2014, 25).

### **3.2. Vasetusjäljed tabalukkudel**

XRF'i abil on mõõdetud vasetusjälgi seitsmeteistkümnel Käkust leitud tabalukul. Võimalusel on mõõdetud silmaga nähtava vasesulami kohalt, kuid selle puudumisel on mõõtmiskohaks valitud võimalikult sile pind või on mõõdetud lukuserva, kus vasetatud luku puhul peaks paiknema vaseplaadi äär, millelt XRF signaali võiks saada. Kvantitatiivne analüüs oli võimalik nelja luku puhul kuueteistkümnest, ülejäänute juures on piiratud kvalitatiivse meetodiga, kuid hulgaliselt uut informatsiooni pakuvad XRF'i mõõtmistulemused sellegipoolest.

Käku ainukese suruluku (nr 408) pinnal on võimalik vasejälgi luku pinnal silmaga eristada. XRF'iga mõõdeti suruluku küljel paiknevat jälge, mille põhjal oli võimalik kindlaks teha, et antud lukul esineva sulami näol on tegemist vase ja tina sulamiga ehk tinapronksiga, mis sisaldab vähesel määral ka tsinki, pliid, antimoni ja hõbedat (Spekter 1). Tina osakaal sulamis on 15% (Tabel 1), mis tähendab, et sulamistemperatuur ei ole olnud rohkem kui 960°C (Lisa 2), mis on võrreldes teistel lukudel esinevate vasesulamitega võrdlemisi madal. Madalam sulamistemperatuur ning tõsiasi, et antud luku puhul on kasutatud sellist vasesulamit, mida ühelgi hilisemal lukul ei esine, võib siinkohal viidata vasetamistraditsioonide muutumisele läbi aja, kuid siinkohal ei ole võimalik seda väideta täielikult kinnitada, kuna leiumaterjalis esineb vaid üks nii varajane lukuleid.

Tabel 1. XRFi elementanalüüsi tulemused tabalukkude vasetamisest. Koostise määramiseks kasutati kalibratsiooni CU3. Hõbeda puhul tulemus esitatud kvalitatiivsena.

Leiu nr	Cu	Zn	Pb	Sn	Sb	Ag
256	88,80%	0,00%	8,13%	2,88%	0,87%	+
408	82,54%	0,98%	1,54%	14,83%	0,04%	+
409	91,32%	7,33%	1,05%	0,08%	0,11%	
411	93,72%	4,68%	1,37%	0,08%	0,07%	
414	91,20%	5,88%	2,67%	0,00%	0,14%	+
447	99,32%	0,00%	0,51%	0,00%	0,12%	+

Kõigi kuue eenduva võtmekambriga luku puhul oli värviliste metallide osakaal kvantitatiivse analüüsi jaoks liiga väike, mistõttu on piirdutud kvalitatiivse meetodiga. Luku nr 223 puhul on tegemist vase, tsingi tina ja plii/arseeni sulamiga. Plii ja arseen on niimoodi mainitud seetõttu, et nende esinemispiirkonnas on spektril küll eristatav kühm (Spekter 2), kuid kuna värvilise metalli osakaal spektris on väga väike ja enamik on raud, siis pole antud juhul pliid ja arseeni võimalik teineteisest eristada, kuna plii L-Alfa1 piik ja arseeni K-Alfa1 piik kattuvad ning plii L-Beeta1 koha peale tekib raua summa piik.

Kahel lukul (nr 70; nr 93) esineb vase, tsingi, plii ja tina sulam. Esimese puhul on võimalik ka vähene arseeni olemasolu (Spekter 3); nr 93 puhul on plii osakaal sulamis domineeriv (Spekter 4). Lukku nr 412 katab kollaka värvusega vase, tsingi, plii ja nikli sulam (Spekter 5); samu elemente sisaldab ka ühel karplukul (nr 172) esinev vasesulam (Spekter 6). Luku nr 670 puhul on võimalik eristada vase, nikli, arseeni ja plii sulamit



(Spekter 7); tsingi K-Beeta 1 piiki ei olnud võimalik eristada, mistõttu on see sulami koosseisust välja jäetud.

Karplukku nr 247 on katnud punapronks, väiksemas koguses on XRF registreerinud ka pliid ning arseeni (Spekter 8). Punapronksi sulamistemperatuur jääb valdavalt 1000°C ringi, kuid on suure tõenäosusega olnud kõrgem kui eelpool mainitud tinapronksi puhul. Kahe karpluku puhul (nr 409; nr 414) oli võimalik rakendada kvantitatiivset analüüsi. Mõõtmise tulemusena sai selgeks, et mõlemat lukku kattev vasesulam on mõnevõrra erineva sisaldusega tombak. Tsingi osakaal lukku nr 409 katvas sulamis on 7%. Luku nr 414 puhul on tsingi sisaldus 6% (Vt. Joonis 9). Mõlema luku puhul on esineb sulamis ka vähesel määral niklit, pliid ja antimoni (Spekter 9; Spekter 10). Sulamistemperatuur on mõlema sulami puhul olnud mitte kõrgem kui 1090°C (Lisa 3).

Käku ainukese südamepoolmik-lukul (nr 413) on võimalik punaka värvusega vasejälgi küll silmaga eristada, kuid seda katvate värviliste metallide osakaal võrdlemisi väike, mistõttu on piirdutud kvalitatiivse analüüsiga. Lukul esineb vase, tsingi, plii/arseeni ja nikli sulam (Spekter 11).

Käku kõige hilisemate kilbikujuliste lukkude (nr 410; nr 411) mõõtmistulemused on võrdlemisi sarnased (Spekter 12; Spekter 13); mõlema luku pinnal on vasesulam, milles sisaldub vähesel määral tsinki, arseeni, pliid ja antimoni. Vaseplaate on võimalik lukkude pinnal ning servadel silmaga eristada. Luku nr 411 puhul oli värviliste metallide sisaldus piisavalt suur, et läbi viia kvantitatiivne analüüs, mille põhjal sai kindlaks määrata, et tsingi sisaldus vasesulamis oli 5%, samas kui plii ja antimoni sisaldus jäi alla 1% (Vt. joonis 9), vähesel määral esineb ka niklit. Sellise tsingi sisaldusega sulami võib liigitada tombakuks, sulamistemperatuur on antud juhul olnud mitte kõrgem kui 1090°C (Lisa 3).

Algselt lukutoorikuks peetud nelinurkse tabaluku (nr 602) pinnal ei olnud esialgu silmaga võimalik vasetusjälgi eristada. Esimesed mõõtmistulemused näitasid samuti väga madalat vase sisaldust, kuid peale luku puhastamist liivapritsi abil, tulid korpuse servadel nähtavale vaseplaadid. Uuesti läbiviidud XRF mõõtmise tulemusena selgus, et lukku katab vase, nikli, tsingi ja arseeni sulam (Spekter 14). Kuna luku vasetamine on tõenäoliselt toimunud luku valmistamise viimase järguna, siis võib seda tõlgendada kui ühte tõendit, mis viitab sellele, et tegemist on olnud lõpetatud produktiga.

Enamiku Käku tabalukkude puhul on XRF'i mõõtmistulemused vasetusjälgi registreerinud, kuid kolme luku puhul (nr 22; nr 52; nr 106) oli värviliste metallide osakaal ühtmoodi äärmiselt madal nii siledal pinnal ja liitekohtades kui ka tugevalt korrodeerunud pinnalt mõõtes, mis annab alust arvata, et neid tabalukke ei olegi vasetatud. Samas luku nr 106 puhul tundub vasetuse puudumine pigem kahtlane, kuna kõigi teiste selle tüübi lukkude puhul XRF vasesulami jälgi registreeris. Antud juhul võib negatiivse XRF'i tulemuse põhjuseks olla ka tõsiasi, et kuna lukk on äärmiselt korrodeerunud, siis ei võib-olla ei õnnestunud korduvate mõõtmiste käigus vasetatud pinnani siiski jõuda.

### **3.3. Vasetusjäljed võtmetel**

Käesoleva uurimistöö raames sellegipoolest XRF'iga mõõtmisesse kaasatud ka kõik 20 Käku võtmeleidu. Esialgne eeldus, et võtmeid tõenäoliselt vasetatud ei ole, sai mõõtmiste käigus ümber lükatud, kuna XRF registreeris vasetusjälgi lausa kümnel võtmel kahekümnest. Kvantitatiivne analüüs oli võimalik kahe võtme puhul, ülejäänute puhul piirduti kvalitatiivse meetodiga. Võtmeid kajastavates spektrites on selguse huvides välja toodud kahe erineva mõõtmise tulemused; rohelisega on märgitud mõõtmine korrodeerunud pinnalt ja punasega võtme originaalpinnalt. Erinevate spektrite kõrvutamine võimaldas paremini hinnata võtmete võimalikku vasetatust.

Kvantitatiivanalüüs õnnestus läbi viia ühe võtmekeele katke (nr 447) ja ühe tervikliku võtme puhul (nr 256). Võtmekeele katket (nr 447) on katnud 99% ulatuses vask, millel esinevad küll mõningad lisandid, mis tõenäoliselt on aga juhuslikult lisandunud elemendid ega pole lisatud sulamiloome eesmärgil (Vt. Joonis 9). Sulamistemperatuur on olnud ligikaudu 1080°C (Johanson 2009, 13). Tsingi ja hõbeda osakaal on niivõrd väike, et XRF'i mõõtmine kalibreeritud tulemust ei andnud, kuid vähesel määral seda tõenäoliselt siiski on. Lisaks vasele registreeris XRF tsinki, pliid, arseeni, antimoni ning hõbedat. (Spekter 15). Terviklikul võtmel (nr 256) esineb vase, nikli, tsingi, plii, tina, arseeni sulam, milles sisaldub ka vähesel määral hõbedat, kuid viimase puhul kalibreeritud tulemus puudub (Spekter 16). Põhilisandiks on plii, mille osakaal sulamis on 8% (Vt. Joonis 9). Sulamistemperatuur jääb sellise sisaldusega sulami puhul tõenäoliselt 1060–1070°C raamesse (Lisa 4).

Lisaks eelpool mainitud võtmekeele katkele (nr 447) leidub veel kolm võtmekatket (nr 65; nr 75; nr 83), mida on katnud peaaegu puhas vask (Spekter 17; Spekter 18; Spekter 19). Vasesisaldus siledal pinnal oli tunduvalt suurem kui korrodeerunud pinnal ning ühtegi muud elementi XRF antud katketel ei tuvastanud. Kahel järgneval katkel (nr 35; nr 236) esineb mõlema võtme siledal pinnal pliipronks (Spekter 20; Spekter 21). Tsingi sisalduse erinevus siledal ja korrodeerunud pinnal on võrdlemisi väike, mistõttu tsinki ei ole kummalgi juhul sulami koosseisu määratud.

Ühe võtmetorukatke (nr 30) puhul on spektril võimalik eristada vase, plii, arseeni ja tina sulamit (Spekter 22), teist katket (337) katab aga vase, nikli, arseeni ja antimoni sulam (Spekter 23). Keelega võtmetorukatkel (nr 442) esineb vase, nikli, arseeni ja plii sulam (Spekter 24). Tsingi sisaldus on kõikide katkete puhul siledal ja korrodeerunud pinnal sama või ligilähedane, mistõttu on need sulami koostisest kõrvale jäetud.

Tuleb välja, et lausa pooltel leiumaterjalis esinevatest võtmetest esinevad vasetusjäljed. Kõige tõenäolisemaks vasetuseesmärgiks võib võtmete puhul pidada nende vasetust eelkõige dekoreerimiseesmärgil, kuid samas võidi ka võtmeid sarnaselt tabalukkudele vasetada erinevate osade liitmise käigus; samuti on võimalik, et purunenud võtmeid vasetati nende parandamise eesmärgil.

## Kokkuvõte

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli koostada ülevaade 2006.–2014. aastatel toimunud Käku sepikojaasemel toimunud arheoloogiliste kaevamiste käigus välja tulnud tabaluku- ja võtmeleidudest. Kokku oli uurimise all 19 tabalukku, 7 tabaluku katket ning 20 võtmeleidu, millest 2 olid terviklikuna säilinud võtmed. Bakalaureusetöö käigus määrati leidude tüüp, võimalusel lisati ka ajaline määratlus, analüüsiti leidudel esinevaid purunemismärke. Lisaks sellele uuriti tabalukke ning võtmeid ka Tartu Ülikooli arheoloogia labori XRF'iga, mille abil tuvastati leidudel esinevaid võimalikke vasesulami jälgi, nende olemasolu korral määrati kasutatud vasesulami koostises esinevad elemendid.

Käku leiumaterjalis esinevate tabalukkude ja võtmete tüübid ning ajaline raamistik ühtib ülejäänud Eesti ja laiemalt ka Euroopa leiumaterjaliga. Kõige varasem Käku lukk on surulukk ning selle kasutusaeg jääb tõenäoliselt 14.–15. sajandisse. Kindlalt eristatavaid lõhkumismärke muljumismärke, mida võiks seostada luku muukimisega sellel lukul ei esinenud.

Valdav osa Käku tabalukkudest kuuluvad 16.–17. sajandil kasutusele võetud tüüpidesse. Kõige arvukamalt, nimelt kuue eksemplariga, on esindatud eenduva torukujulise võtmekambriga tabalukud. Need lukud on lukustusmehhanismilt sarnanenud ülejäänud 16. sajandi tabalukkudega, kuid tõenäoliselt lisatud turvaelemendina esineb neil lukudel ka eenduv torukujuline võtmekamber. Vaadeldavaid lõhkumismärke esines neljal lukul, kuid läbivat tendentsi nende puhul ei ole. Kahel lukul (nr 70; nr 106) oli muljutud lukukorpus, eesmärk oli tõenäoliselt lõhkuda korpusel paiknev lukustusmehhanism. Ühel luku (nr 93) puhul oli paindunud luku pealmine plaat, mis viitab arvatavasti sellele, et lukukaart üritati korpuselt lihtsalt välja kangutada ning ühel juhul (nr 223) esinesid muljumismärgid lukukaare kinnituskonstruktsioonil, mis läbi üritati tõenäoliselt samuti lukustusmehhanismi lõhkuda. Ühtegi läbivat lõhkumistendentsi selle tüübi puhul eristada pole võimalik.

Nelja eksemplariga on esindatud karplukutüüp, millest kolmel (nr 409; nr 414; nr 172) esinevad lõhkumistunnused. Ühel neist (nr 409) on tugevad muljumismärgid lukukarbi

ülemisel osal, kuid huvitaval kombel puudub kõigil kolmel põhjaplaat. Luku nr 409 põhjal võiks eeldada, et karplukke on sarnaselt eenduva võtmekambriga lukkudele valdavalt lõhutud toore jõuga lukukorpust pekstes, kuid põhjaplaadi puudumine võib äkki viidata ka näiteks sellele, et seda tüüpi lukke on võib-olla lõhutud hoopis metoodilisemalt – eemaldati põhjaplaat ning avati lukustusmehhanism seestpoolt.

16. sajandil kasutusele võetud lukkudest on Käkust leitud veel üks südamepoolmik-lukk (nr 413), üks kuullukk (nr 22) ja üks kolmnurkne lukk (nr 52). Südamepoolmik-lukul ega kolmnurksel lukul silmaga eristatavaid lõhkumisjälgi ei eksisteerinud ning kuulluku puhul oli lukukorpus säilinud vaid osaliselt, mistõttu ei ole võimalik teha järeldusi luku võimaliku muukimise kohta.

Kahe eksemplariga on esindatud 17. sajandil kasutusele võetud kilbikujuline lukutüüp, millest ühe puhul oli võimalik eristada tugevaid muljumisjälgi nii luku külgedel kui ka kaarja kujuga põhjaplaadil. Lukku on kahtlemata üritatud tahtlikult lõhkuda, kuid antud kahjustuste põhjal pole võimalik kindlalt väita, kas muukimine on õnnestunud või mitte. Keeratava võtmega tabalukkude puhul jääb alati ka võimalus, et lukku võib olla muugitud hoopis lukuaugu kaudu, jätmata seega füüsilisi jälgi luku lõhkumisest, mistõttu ei ole võimalik isegi tervelt säilinud lukukorpuse põhjal kindlalt väita, et lukku ei ole muugitud.

Käkust leitud võimaliku lukutooriku (nr 602) lähemal uurimisel selgus, et tegemist on sellegipoolsest tervikliku tabalukuga, mille lukustusmehhanism on tõenäoliselt koosnenud lükandriivist ning vedruosast; lukku on avatud keeratava võtmega. Seega võib praeguse informatsiooni kohaselt järeldada, et Käku sepikojas tabalukke tõenäoliselt ei valmistatud. Seda järeldust toetab ka tõsiasi, et enamikul Käkust leitud lukudel on silmaga nähtavad muljumis- ja lõhkumisjäljed, mis tähendab, et tegemist on olnud vanarauaga mitte kohapealse toodanguga.

Valdav enamik Käku võtmeleidudest koosneb võtmekatketest, eelkõige võtmatorudest. Kõigi 20 leiu puhul on olnud tegemist keeratavate võtmetega. Iseloomulike füüsiliste omaduste puudumise tõttu õnnestus dateerida vaid neli leidu. 16. sajandisse sai määrata südamekujulise võtmepäraga võtmatorukatke (nr 65) ning 17. sajandisse määrati mõlemad Käkust leitud terviklikud võtmed (nr 256; nr 442) ning üks võtmekeelee katke (nr 678).

Hulgaliselt uut informatsiooni pakkus tabalukkude ning võtmete uurimine XRF'i abil. Seitsmeteistkümnest tabalukust neljateistkümnel tuvastati jälgi vasetamisest. Kõige varasemat, surulukutüüpi kuuluvat, Käku tabalukku on vasetatud tinapronksiga, mille sulamistemperatuur ei ületa 960°C. Kõigi hilisemate Käkus esinevate tabalukkude puhul kasutatud vasesulamid on olnud aga mõnevõrra kõrgema sulamistemperatuuriga, jäädes 1000–1090°C piirsesse. Enam kasutatud sulamiteks olid punapronks, tombak ning pliipronks, muude lisanditena võis esineda erinevaid väikese sisaldusega elemente. Selline koostise erinevus võib olla märk sepatraditsioonide muutumisest 14.–17. sajandi jooksul, kuid leidude vähesuse tõttu ei ole siinkohal võimalik midagi kindlat väita.

Esialgne eeldus, et Käku leiumaterjalis esinevaid võtmeid pole tõenäoliselt vasetatud, sai töö käigus ümber lükatud, kuna lausa pooltel võtmeleidudel esines vasetusjälgi. Erinevalt tabalukkudest esines võtmete puhul neljal juhul (nr 65; nr 75; nr 83; nr 447) ka peaaegu puhta vasega katmist; enamik võtmeid oli aga olnud kaetud pliipronksiga, mille lisanditena võis esineda ka muid elemente. Võtmetel kasutatud sulamite sulamistemperatuur jäi umbes 1060–1080°C piirsesse. Võib oletada, et võtmeid on vasetatud eelkõige nende kaunistamise eesmärgil, kuid samas võidi võtmete valmistamisel erinevaid osasid näiteks kokku vasetada või parandada seeläbi hoopis katki läinud võtmeid.

Käesolevas uurimistöös kajastuv ülevaade Käku tabalukkudest ning võtmetest võiks olla vaid esimene samm Eesti tabalukkude ning võtmete põhjalikuma uurimise suunas, kuna siiani pole sellega eriti tegeletud. Viimane sisukas käsitus pärineb 1971. aastast, kuid sealgi on võtmeid ja tabalukke käsitletud vaid muude leiutüüpide seas. Vahepeal on ilmselgelt lisandunud hulgaliselt leide, mida võiks uurida ja analüüsida ning mille käigus oleks võimalik paika panna erinevate tabaluku- ning võtmetüüpide levikutrendid Eestis. Samuti võiks kindlasti edasi uurida lukkude ja võtmete vasetamistehnikaid, nende arengut ning kasutatavaid sulameid, et saada paremat ülevaadet kesk- ning varauusaegse sepatraditsiooni kohta.

## **Kasutatud allikad ja kirjandus**

**Apala, Zigrīda. 2004.** Arheoloģiskās izpētes darbi Cēsīs, Līvu laukumā. Arheologu pētījumi Latvijā 2002. un 2003. gadā. Latvijas vēstures institūta apgāds: Rīga, 53–56.

**Aus, Toivo 1982.** Über die Forschung der Ordensburg von Rakvere in den Jahren 1976–1981. TATÜ 31/4. Tallinn, 388–391.

**Cadamarteri, Julian Patrick. 2011.** Lås og nøkler i middelalderens Trondheim. En arkeologisk studie i disiplinering og tillitsbygging utifra Bruno Latours aktør-nettverks teori. Masteroppgave.

**Groover, Mikell P. 2010.** Fundamentals Of Modern Manufacturing: Materials Processes, And Systems. John Wiley & Sons.

**Gustafsson, Björn. 2005.** On Norse padlocks – production and use. Examples from the Birga Garrison. Journal of Nordic Archaeological Science 15, 19–24.

**Haak, Arvi. 2001.** Viljandi Pikk tänav keskajal ja varauusajal. Peaseminaritöö. Tartu.

**Haak, Arvi. 2005.** Archaeological investigations at the Late Iron Age settlement site of Huntaugu and at the castle of Teutonic Order in Viljandi. Arheoloogilised välitööd Eestis 2004. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 89–102.

**Haak, Arvi & Valk, Heiki. 2002.** Archaeological investigations of medieval and post-medieval Viljandi. Arheoloogilised välitööd Eestis 2001. Muinsuskaitseamet. Tallinn.

**Hasluck, Paul. 1900.** Cassell's Cyclopaedia Of Mechanics. Cassell And Company, Limited: London, Paris, New York & Melbourne.

**Johanson, Aivar. 2009.** Materjaliõpetus I.

**Kearns, T., Martín-Torres, M., Rehren, T. 2010.** Metal to mould: alloy identification in experimental casting moulds using XRF. Historical Metallurgy 44: 1, 48–58.

**Koivisto, A., Väisänen, R., Heinonen, T., Terävä, E., Hankosaari R. 2012.** Vantaan Mårtensbyn Lillaksen arkeologiset tutkimukset vuonna 2011.

**Колчин Б. А. 1959.** Железообрабатывающее ремесло Новгорода Великого. МИА 65, 7–120.

**Konsap, Valli. 1971.** Dekoratiivne sepis Tallinna arhitektuuris XVI–XVIII sajandil. Eesti NSV Riiklik Ajaloomuuseum. Kunst: Tallinn.

**Lazdiņa, Inna & Vasks, Andrejs. 2012.** Arheoloģiskie pētījumi Mežītes pilskalna apmetnē 2010–2011. gadā. Arheologu pētījumi Latvijā 2010–2011 gadā. Nordik: Rīga, 39–44.

**Mandel, Mati & Allmäe, Raili. 2009.** Ergebnisse der archäologischen Ausgrabungen in Uugla. Arheoloogilised välitööd Eestis 2008. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 114–123.

**Peets, J., Saage, R., Maldre, L. 2013.** The medieval and early modern smithy site of Käku. Arheoloogilised välitööd Eestis 2012. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 93–108.

**Pitt-Rivers. 1883.** On the development and distribution of primitive locks and keys. Chatto and Windus, Piccadilly: London.

**Rubinson, Samantha Rebecca. 2010.** An Archaeometallurgical Study of Early Medieval Iron Technology. An examination of the quality and use of iron alloys in iron artefacts from Early Medieval Britain. Bradford.

**Russow, Erki & Pärn, Anton. 2008.** Arcäologische Untersuchungen in Haapsalu: Bischofsburg, Marktplatz und Vorstadt. Arheoloogilised välitööd Eestis 2007. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 127–138.

**Russow, Erki & Allmäe, Raili. 2013.** Recent fieldwork in Nort-Western corner of Medieval Haapsalu. Arheoloogilised välitööd Eestis 2012. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 217–232.

**Saage, Ragnar. 2011.** Käku muististe kompleks. Arheoloogiline ja loodusteaduslik kaardistus. Bakalaureusetöö. Tartu.

**Saage, Ragnar. 2013.** Käku sepikoda. Arheoloogia väljas ja sees. Magistritöö. Tartu.

**Saage, R., Peets, J., Tiidu, E., Maldre, L. 2015.** New research results from the smithy site of Käku in 2013–2014. Arheoloogilised välitööd Eestis 2014. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 193–204.



**Söderberg, Anders. 2008.** Metallurgical clay packages. Excavations at Helgö XVII, Workshop Part III. Stockholm, 159–169.

**Söderberg, Anders. 2014.** The brazing of iron and the metalsmith as a specialised potter. The Old Potter's Almanack Vol 19, No 2, 23–29.

**Söderberg, Anders. 2015.** The brazing package that King Olof's goldsmith forgot to open. Fornvännen: Journal of Swedish antiquarian research 110.

**Tarakanova, Susanna & Saadre, Osvald. 1955.** Tallinnas 1952.–1953. aastal teostatud arheoloogiliste kaevamiste tulemusi. Muistsed asulad ja linnused. Arheoloogiline kogumik I. Eesti Riiklik Kirjastus: Tallinn, 11–30.

**Tomtlund, Jan-Erik. 1970.** Hänglåsen på Helgö. Fornvännen: Journal of Swedish antiquarian research 65, 48–50.

**Tomtlund, Jan-Erik. 1978.** Locks and keys. Excavations at Helgö V:I, Workshop Part II. Stockholm, 3–14.

**Trummal, Vilma. 1964.** Arheoloogilised kaevamised Tartu linnusel. Eesti NSV ajaloo küsimusi III. Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised: Tartu.

**Tvauri, Andres. 2008.** Archaeological investigations in Tartu, Ülikooli Street. Arheoloogilised välitööd Eestis 2007. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 139–152.

**Tvauri, Andres. 2010.** Archaeological Excavations at Lossi 21, Viljandi. Arheoloogilised välitööd Eestis 2009. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 157–164.

**Valk, Heiki. 2000.** Archaeological investigations in Late Prehistoric - Early Medieval Viljandi and in Pilistvere churchyard. Arheoloogilised välitööd Eestis 1999. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 39–53.

**Valk, Heiki. 2007.** Excavations in the ruins of Vastseliina Castle and on the hillforts of Urvaste and Hinniala. Arheoloogilised välitööd Eestis 2006. Muinsuskaitseamet. Tallinn, 51–70.

**Vasiliauskas, Ernestas. 2008.** Žagarės II (Žvelgaičio) piliakalnio ir kapinyno radiniai (kai kuriais Žagarės XII–XIII a. istorijos klausimais). Lietuvos archeologija 33. Vilnius, 153–186.

**Vilcāne, Antonija. 2002.** Arheoloģiskie pētījumi Dinaburgas pilī 2000. gadā. Arheologu pētījumi Latvijā 2000. un 2001. gadā. Latvijas vēstures institūta apgāds: Rīga, 209–215.

## **Internetileheküljed**

**Historical Locks.** Padlocks. Autor: Raine Borg.

(<http://www.historicallocks.com/en/site/h/>. Kasutatud 16.05.2016)

**Linnamuuseumi kodulehekülge.** Lukud ja sulgurid e. sulgemisvahendid. Autor: Jaan Märss. ([http://linnamuuseum.ee/juhendid/sulgurid\\_ja\\_lukud/](http://linnamuuseum.ee/juhendid/sulgurid_ja_lukud/). Kasutatud 16.05.2016)

**Koolitusprogramm.** Metallid, nende töötlemine, esemete konserveerimine. Vask ja vasesulamid. Autor Jaan Märss.

([http://jaanmarss.planet.ee/juhendid/metalli\\_restauereerimine/vask.html](http://jaanmarss.planet.ee/juhendid/metalli_restauereerimine/vask.html). Kasutatud 16.05.2016)

**Roman Gallery.** Padlocks. Autor: Donald Jackson.

(<http://romanlocks.com/Padlocks.htm>. Kasutatud 16.05.2016)

## Summary

### Padlocks and keys from Käku smithy site

This bachelor thesis provides an overview of padlocks and keys found from Käku smithy site and studies medieval and early modern brazing techniques. The aim of this study is to find out what type of padlocks and keys have been found from Käku. In addition to determining the lock types, I have also studied possible traces of lock picking in order to find out the most likely methods used for breaking locks in the medieval and early modern times. With the use of spectral analysis at the laboratory of archaeology at the University of Tartu I have also analyzed traces of brazing on Käku padlocks and keys, to gather information about medieval and early modern brazing techniques and find out what kind of alloys have been used. In order to reach the aims of this study, I have relied on the following research questions:

- What types of padlocks and keys are represented in Käku find material?
- Why have padlocks from Käku been brazed and what kind of copper alloys have been used in the process?
- Have padlocks been made at Käku smithy?
- How have Käku padlocks been broken?

The research material consists of 19 padlocks, 7 padlock fragments and 20 key finds. The types of finds from Käku coincide with the material from the rest of Estonia and Europe. The earliest padlock is a ward spring padlock dated to 14th century; it shows no signs of lock picking.

Most of the padlocks from Käku are from 16th–17th century. There are four box lock finds from Käku; interestingly three locks out of the four have a missing bottom plate, which could refer to a possible breaking technique. It might be possible that removing the bottom plate and opening the locking mechanism from the inside might have been the easiest way to pick this type of locks. There are also six locks with protruding key chambers. It is probable that the protruding key chamber represented an added safety element, because the locking mechanism seems to be similar to other lock types from the 16th century. There is also one half heart-shaped padlock, one spherical lock and one

example of a triangular padlock; none of the three show any signs of intentional breaking. One of the two shield-shaped padlocks found from Kāku is visibly bent and has probably been beaten in order to break the locking mechanism.

The possibility of on-site lock making at Kāku smithy has been disproved for the time being, because the one possible unfinished lock find from Kāku was analyzed during the research and the lock is actually most likely a finished rectangular padlock that was probably locked by spring-loaded bolt and opened with a turning key.

Most of Kāku key finds are fragments hollow key shafts, but there are also two complete keys. Due to the lack of identifiable traits on the keys, dating was possible with only 4 finds. One shaft with a heart-shaped head has been dated to the 16th century, while the two complete keys and one bit fragment have all been dated to the 17th century.

XRF analysis of padlocks and keys offered new information on medieval and early modern brazing methods; the use of different copper alloys was determined on the finds. Brazing traces were present on 14 of the 17 locks analyzed. The earliest Kāku padlock, the ward spring lock from the 14th century was covered with tin bronze and the melting temperature of the alloy did not exceed 960°C. The later padlocks have been brazed with alloys of higher melting temperature, staying around 1000–1090°C. Most used alloys on later locks were gunmetal, tombac and leaded bronze, aside from the main elements, most of the alloys also have a small percentage of additional elements. The difference in the melting temperature of the earlier and later padlock might indicate a change in the brazing techniques in the 14th–17th century, but due to the lack of early material no solid statement can be made.




Half of the key finds bore traces of various copper alloys. Four of the keys had been brazed with relatively pure copper, while the most popular alloy was leaded bronze with various additional elements. The melting temperature of the alloys used did not exceed 1080°C. It is probable that most of the keys were brazed with the aim of decorating them, but there is also the possibility of brazing them in order to braze together different key parts or repair broken keys.




The overview of Kāku padlocks and keys could be the first step towards a large scale research of Estonian padlocks and keys, because until now these find types have not been





thoroughly researched in Estonia. Future research could include determining possible spreading trends of different padlock and key types in Estonian find context. Further research using destructive metallographic analysis could also be carried out to get more information about the tradition and methods of medieval and early modern blacksmiths.

## Lisad

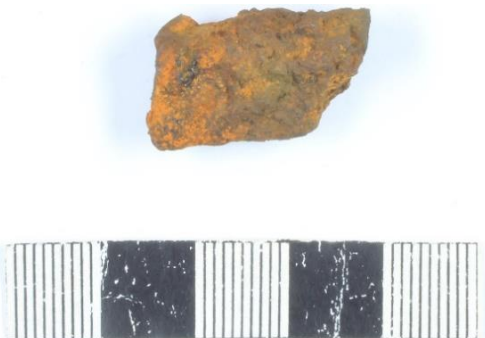
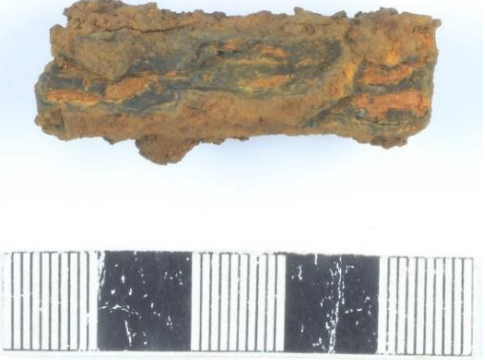

Lisa 1. Kataloog. Käku tabalukud ja võtmed.


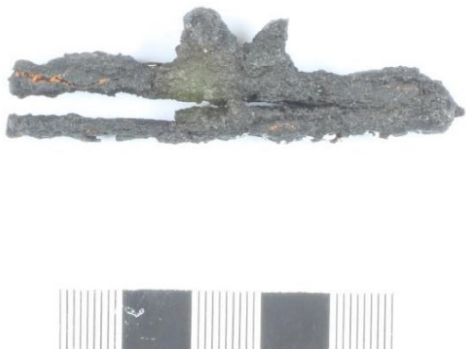


Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
22	Tabalukk	Vasetusjäljed puuduvad	
28	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	
30	Võti	Cu, Pb, As, Sn sulam	




Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
35	Võti	Cu, Pb sulam	
52	Tabalukk	Vasetusjäljed puuduvad	
65	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	



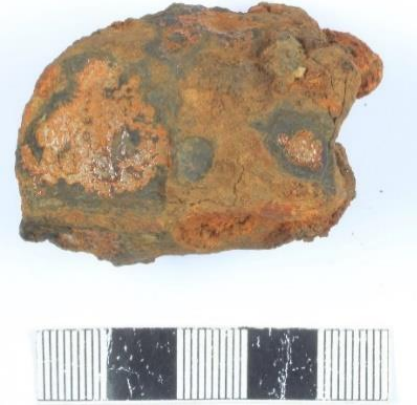
Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
70	Tabalukk	Cu, Zn, Pb, Sn sulam	
74	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	
75	Võti	Cu	
78	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	











Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
81	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	
83	Võti	Cu	
93	Tabalukk	Cu, Sn, Zn, Pb sulam	

Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
106	Tabalukk	Vasetusjäljed puuduvad	
126	Tabaluku katke	-	
127	Tabaluku katke	-	
152	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	




Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
172	Tabalukk	Cu, Zn, Pb, Ni sulam	
223	Tabalukk	Cu, Zn, Sn, Pb/As sulam	
236	Võti	Cu, Pb sulam	


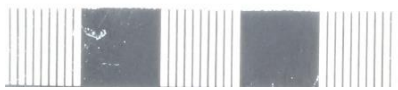




Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
245	Tabalukk	-	
247	Tabalukk	Cu, Zn, Sn, Pb, As sulam	
250	Tabalukk	-	

Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
252	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	
256	Võti	Cu, Ni, Zn, Pb, As, Sn, Ag sulam	
322	Tabaluku katke	-	
335	Tabaluku katke	-	





Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
337	Võti	Cu, Ni, As, Sb sulam	
384	Tabaluku katke	-	
408	Tabalukk	Cu, Sn, Zn, Pb, Sb, Ag sulam	
409	Tabalukk	Cu, Zn, Ni, Pb, Sb sulam	








Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
410	Tabalukk	Cu, Zn, As, Pb, Sb sulam	
411	Tabalukk	Cu, Ni, Zn, As, Pb, Sb sulam	
412	Tabalukk	Cu, Ni, Zn, Pb sulam	

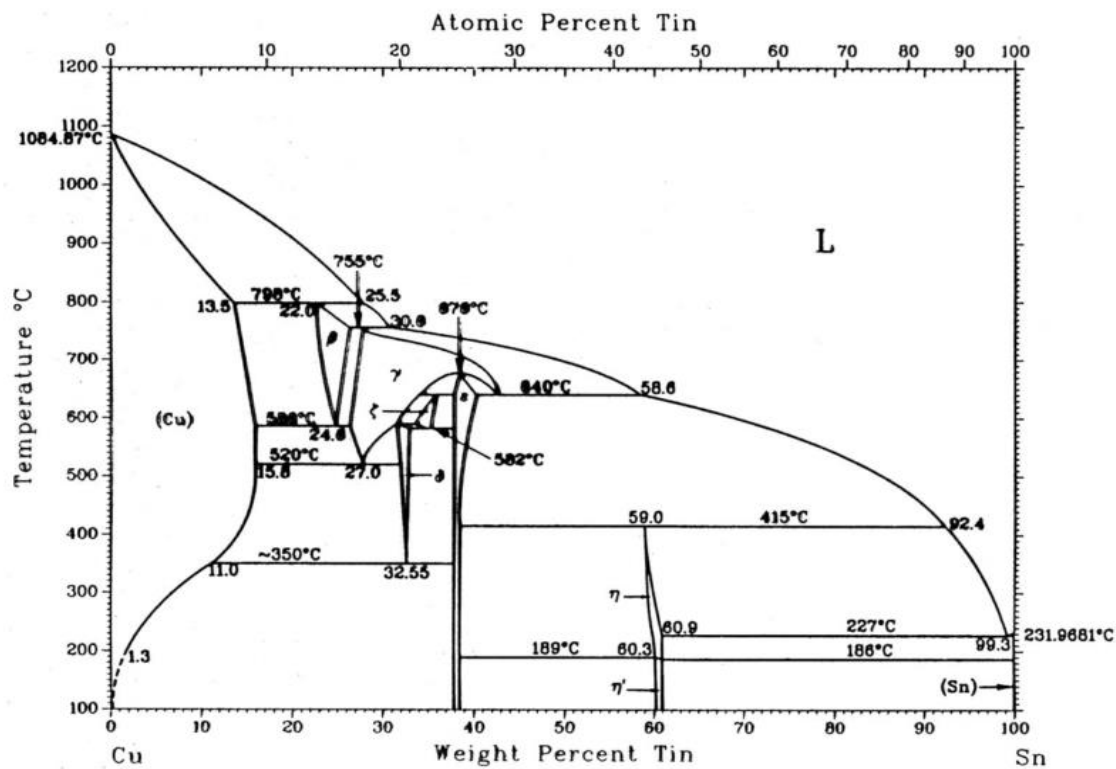
Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
413	Tabalukk	Cu, Ni, Zn, Pb/As sulam	 
414	Tabalukk	Cu, Zn, Ni, Pb, Sb sulam	 
433	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	 



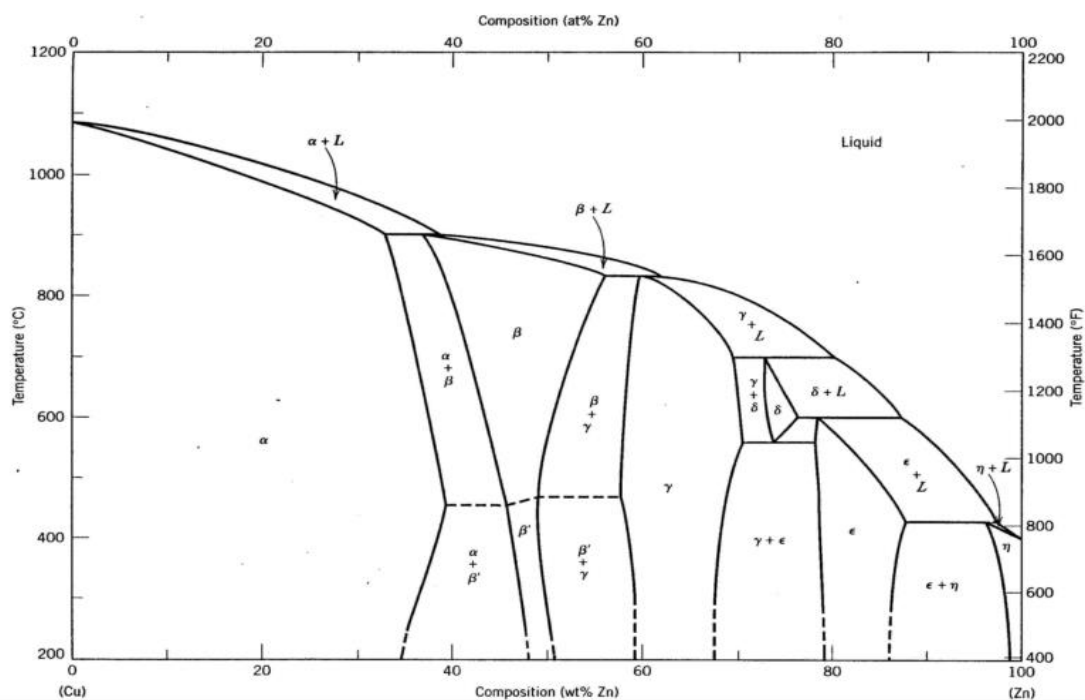
Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
442	Võti	Cu, Ni, As, Pb sulam	
447	Võti	Cu	
452	Tabaluku katke	-	
602	Tabalukk	Cu, Ni, Zn, As sulam	

Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
628	Tabaluku katke	-	
670	Tabalukk	Cu, Ni, As, Pb sulam	
674	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	
675	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	

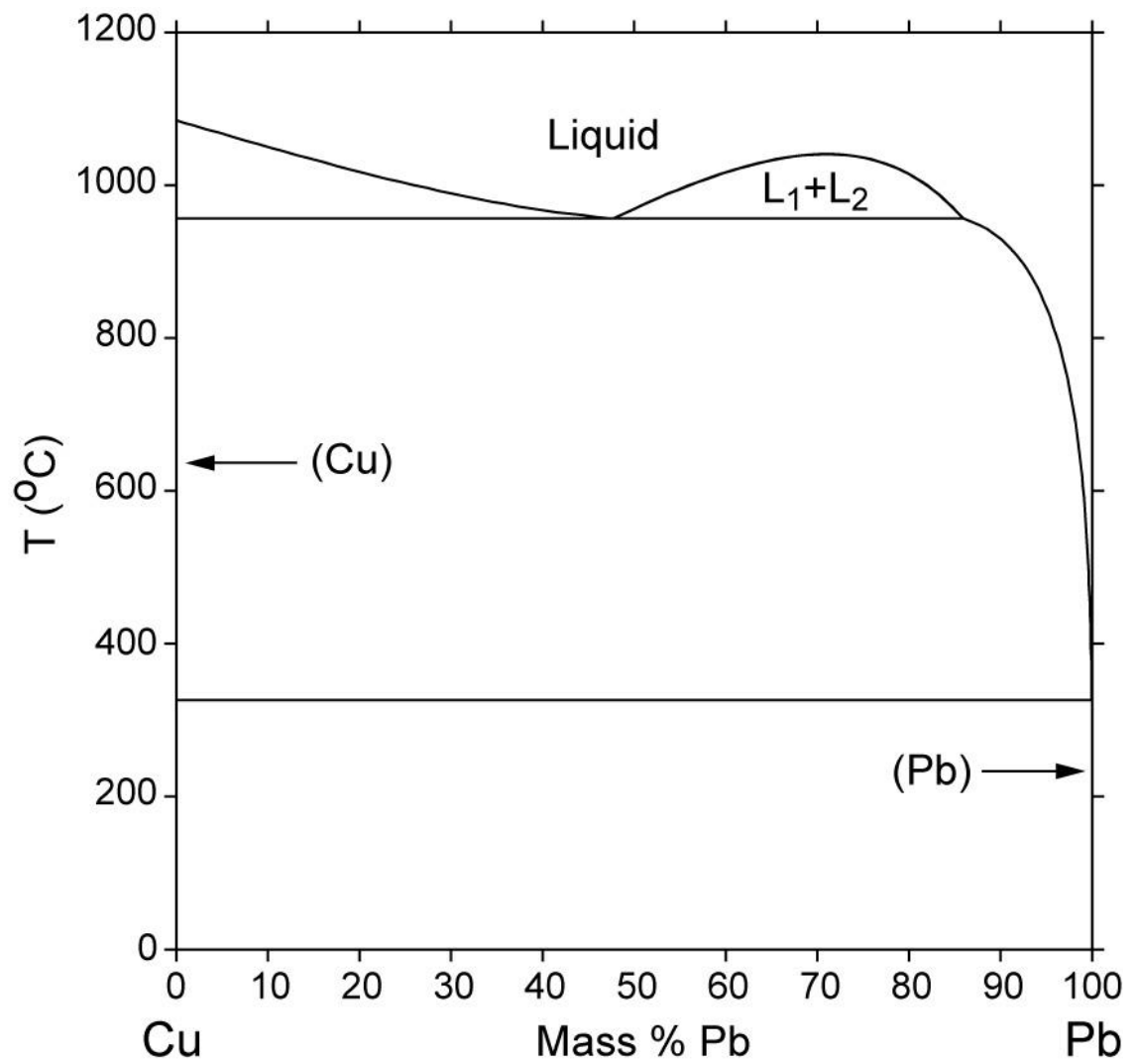
Leiu nr	Kirjeldus	XRF tulemus	Foto
678	Võti	Vasetusjäljed puuduvad	



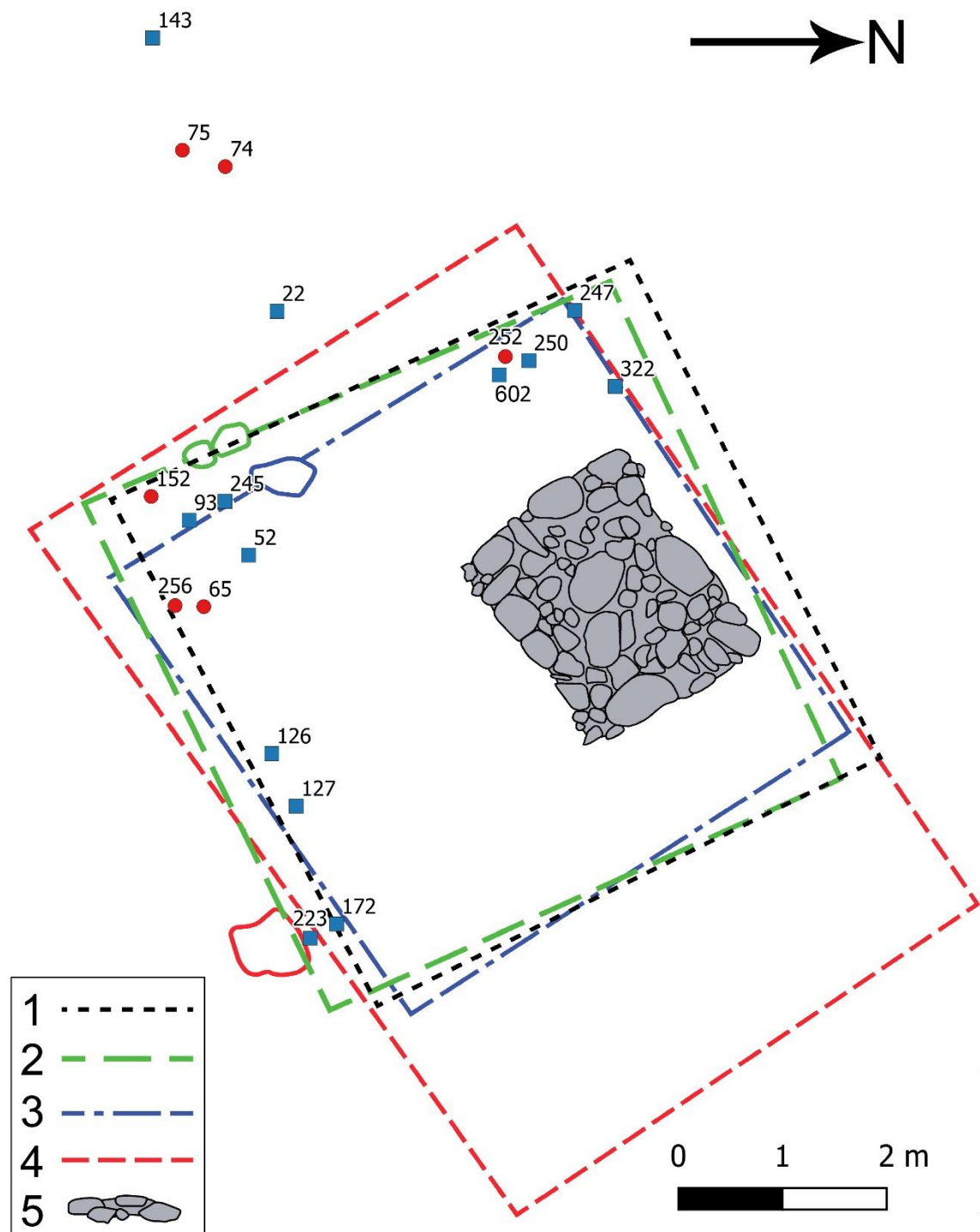
Lisa 2. Vase ja tina sulami olekudiagramm. Allikas: <http://goo.gl/2NMzIL>.



Lisa 3. Vase ja tsingi olekudiagramm. Allikas: <http://goo.gl/oPCxwd>.

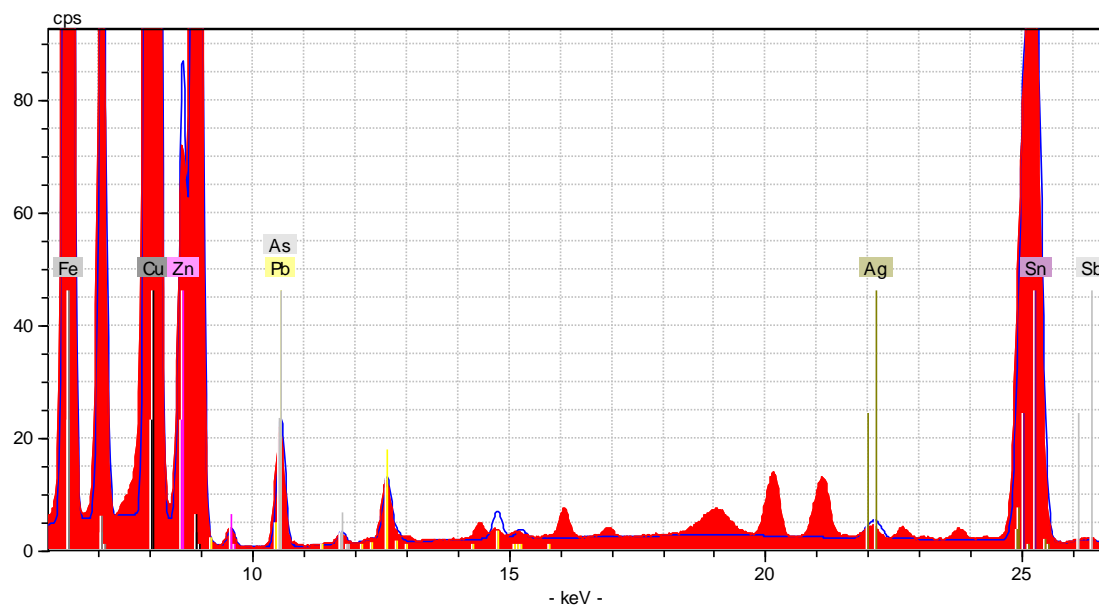


Lisa 4. Vase ja plii olekudiagramm. Allikas: <http://goo.gl/Bi5DFf>.

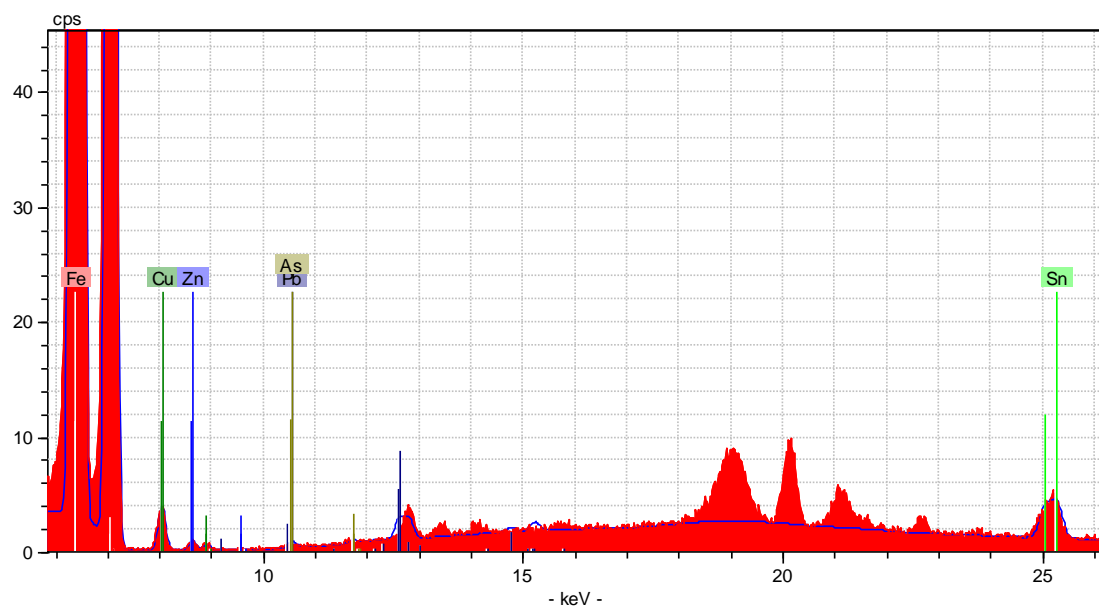


Lisa 5. 2012–2014 toimunud kaevamistel sissemõõdetud leidude jaotus kaevandis vastavalt leiu liigile. Tingmärgid: 1–4 – vastavalt Sepikoda 1–4; 5 – ääsi alusmüüritis; sinised ruudud – tabalukud; punased ringid – võtmed. (Alusjoonis: Saage et. al 2015, joonis 1; Leiuplaan: G. Tammoja ja R. Saage)

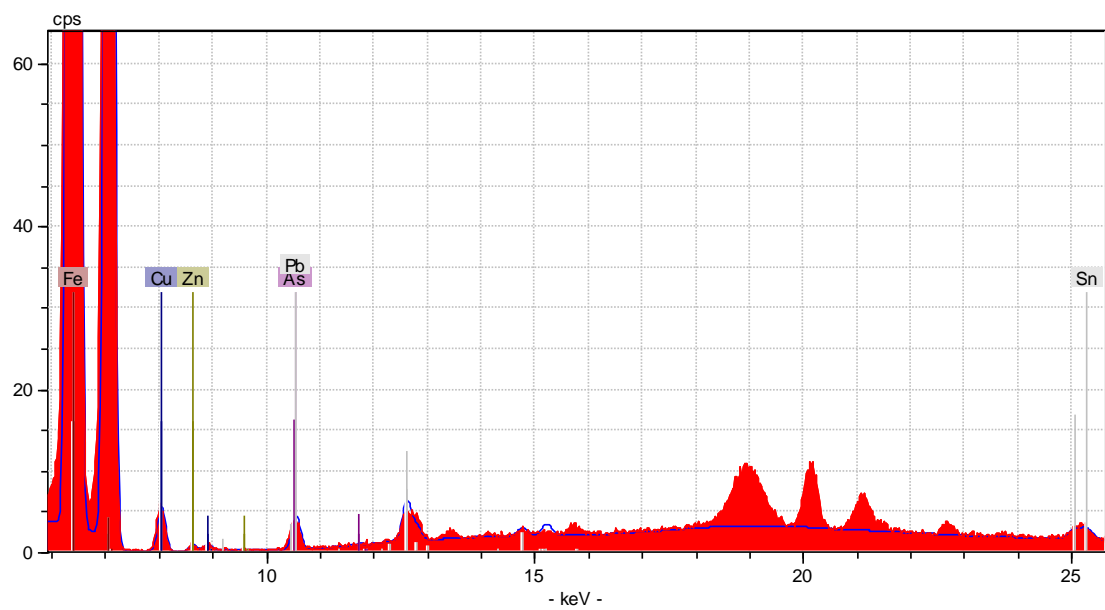
## Spektrid



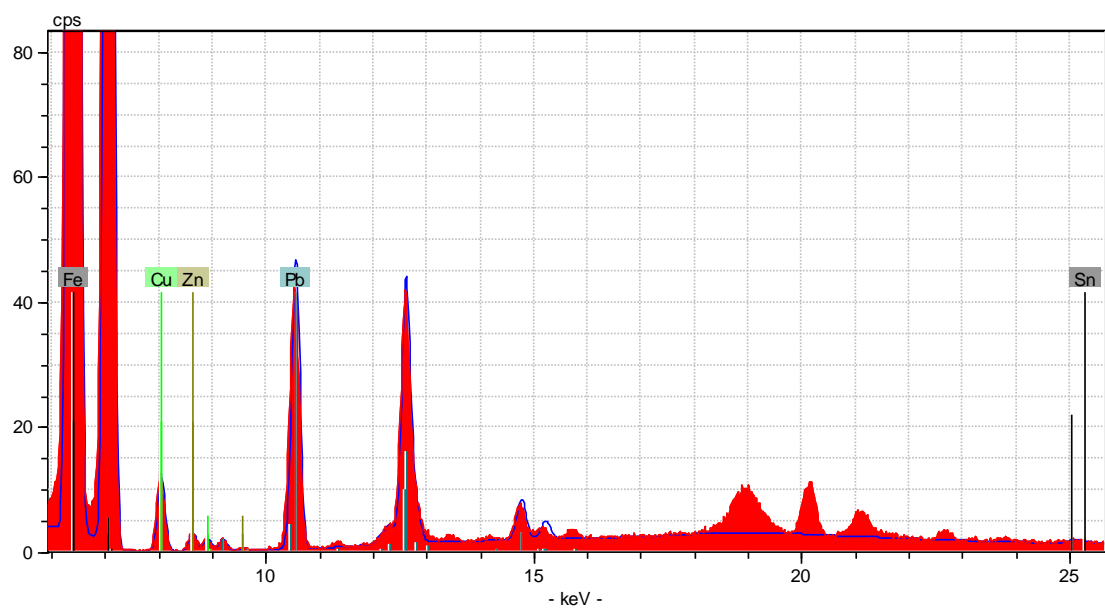
Spekter 1. Vasesulam luku nr 408 küljel.



Spekter 2. Vasesulam luku nr 223 alumises nurgas.

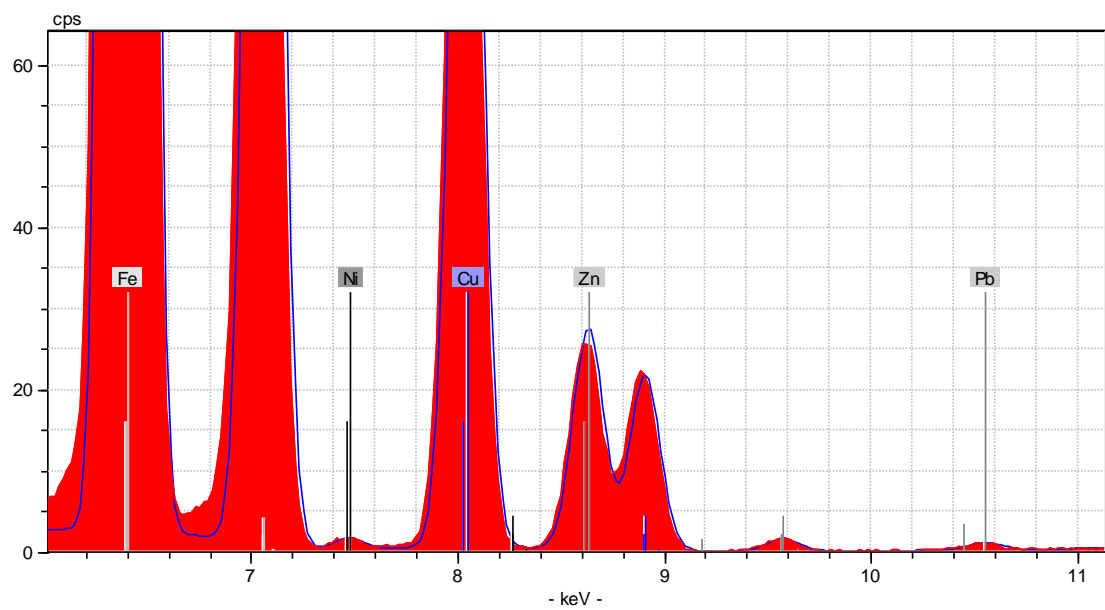


Spekter 3. Vasesulam luku nr 70 alumisel küljel.

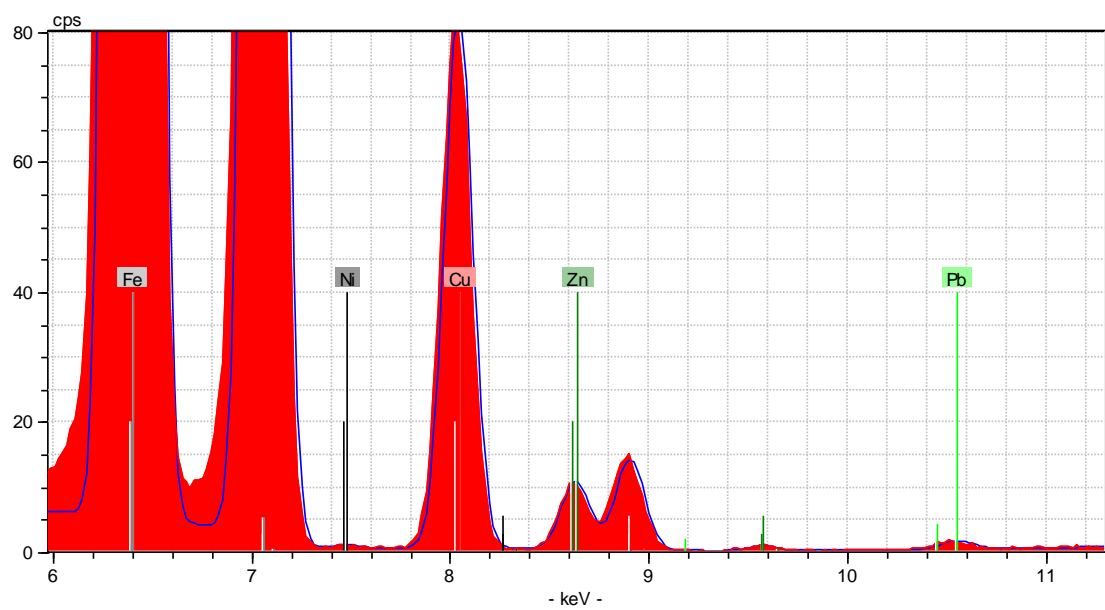


Spekter 4. Vasesulam luku nr 93 katkise koha serval.

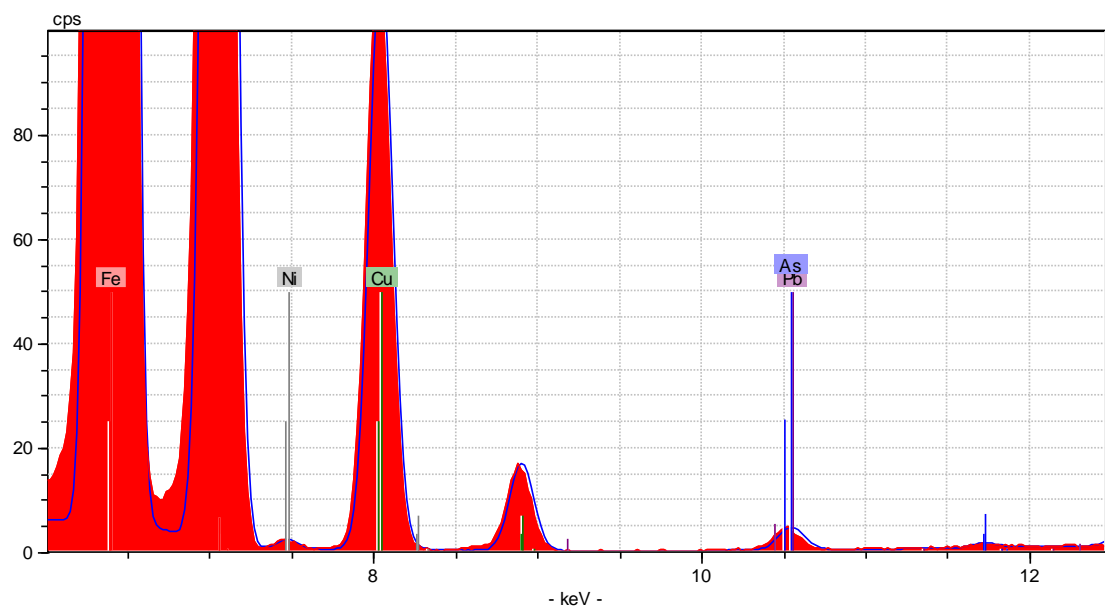




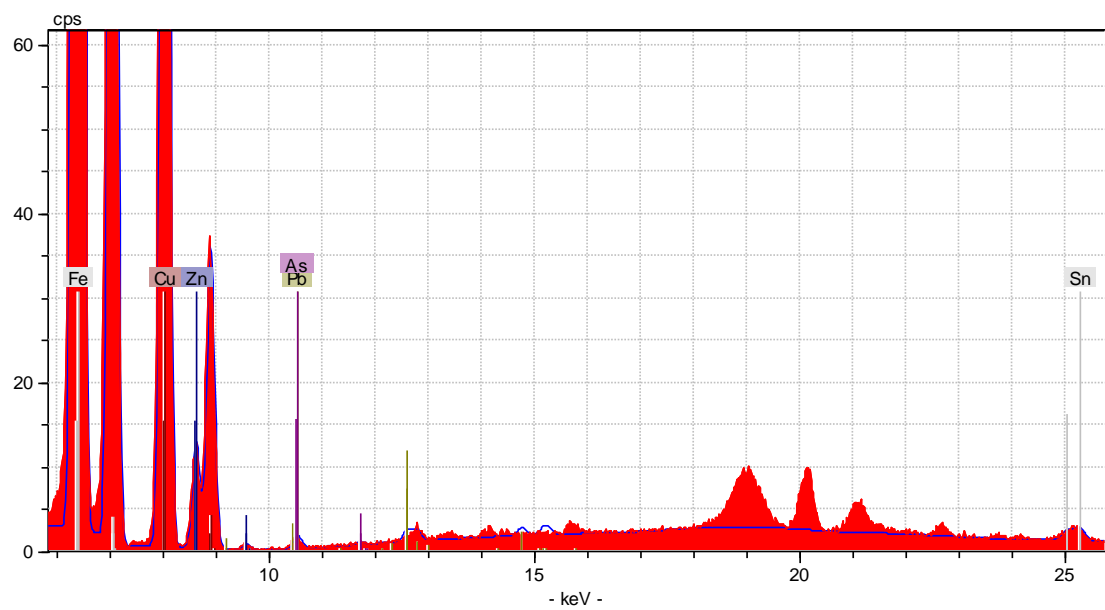
Spekter 5. Vasesulam luku nr 412 paremalt küljelt.



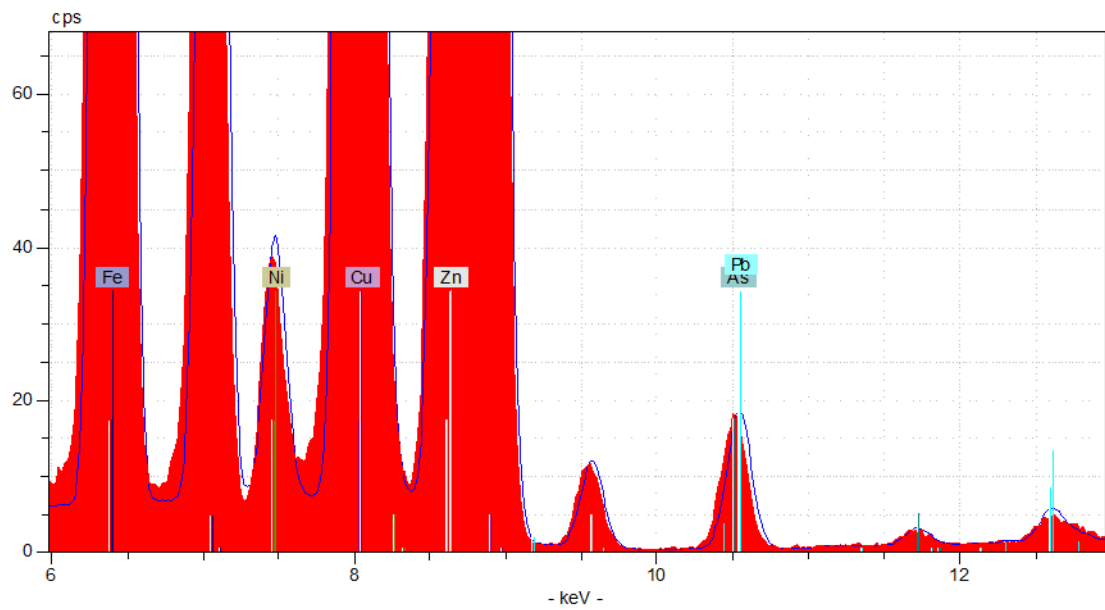
Spekter 6. Vasesulam luku nr 172 esiküljel.



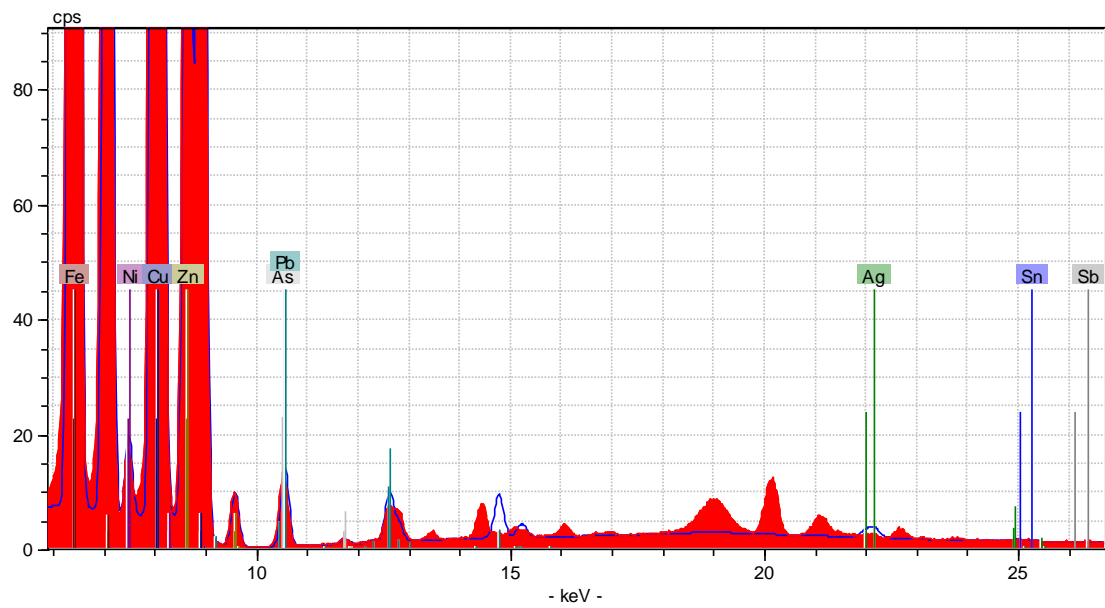
Spekter 7. Vasesulam luku 670 tagumisel küljel.



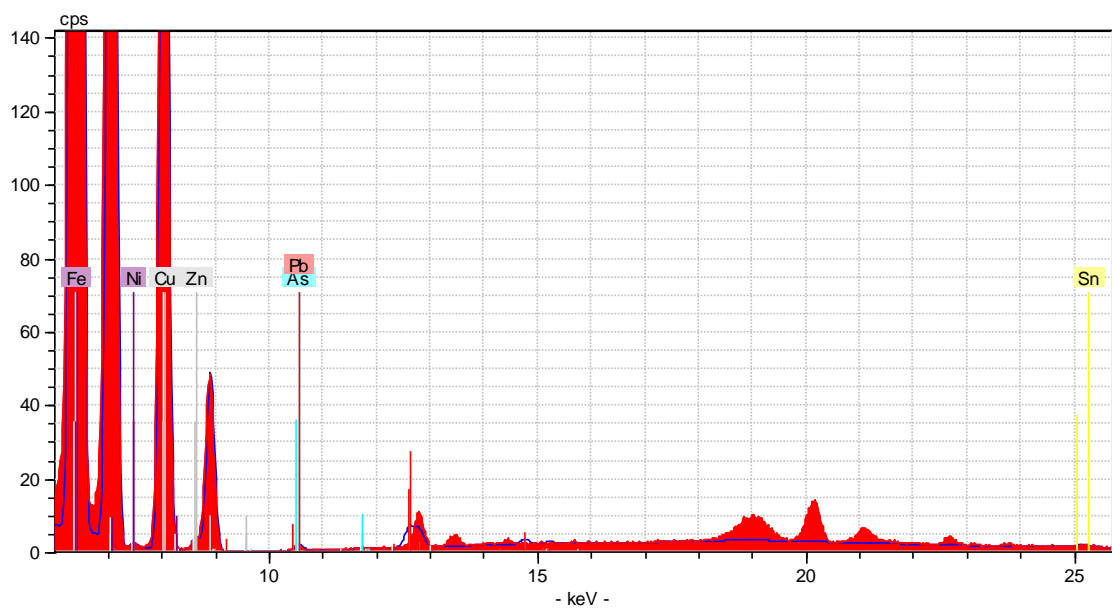
Spekter 8. Vasesulam luku nr 247 küljel.



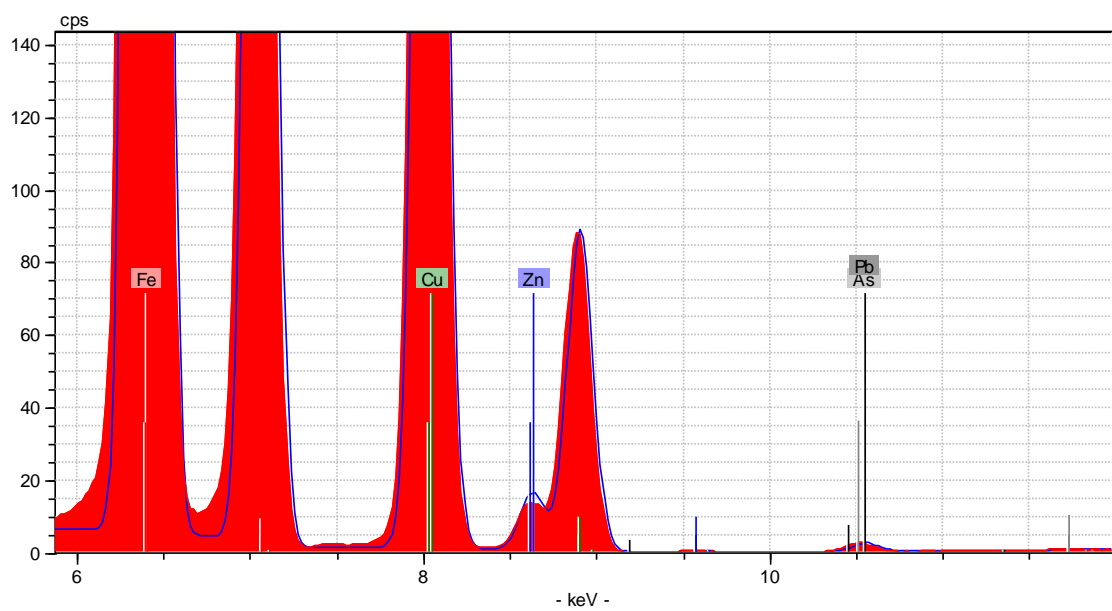
Spekter 9. Vasesulam luku nr 409 küljel.



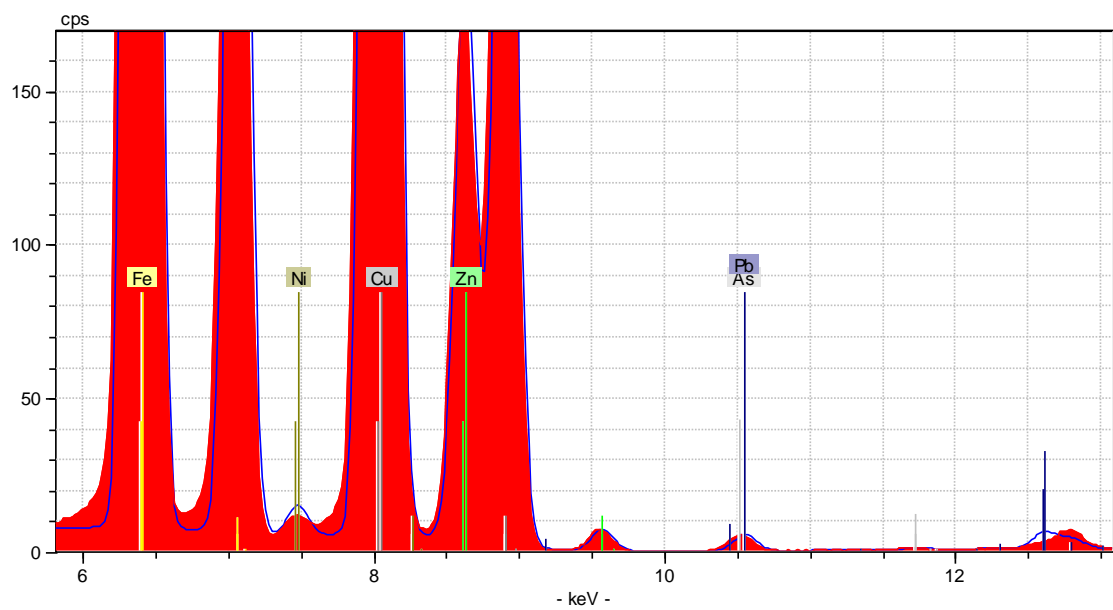
Spekter 10. Vasesulam luku nr 414 küljel.



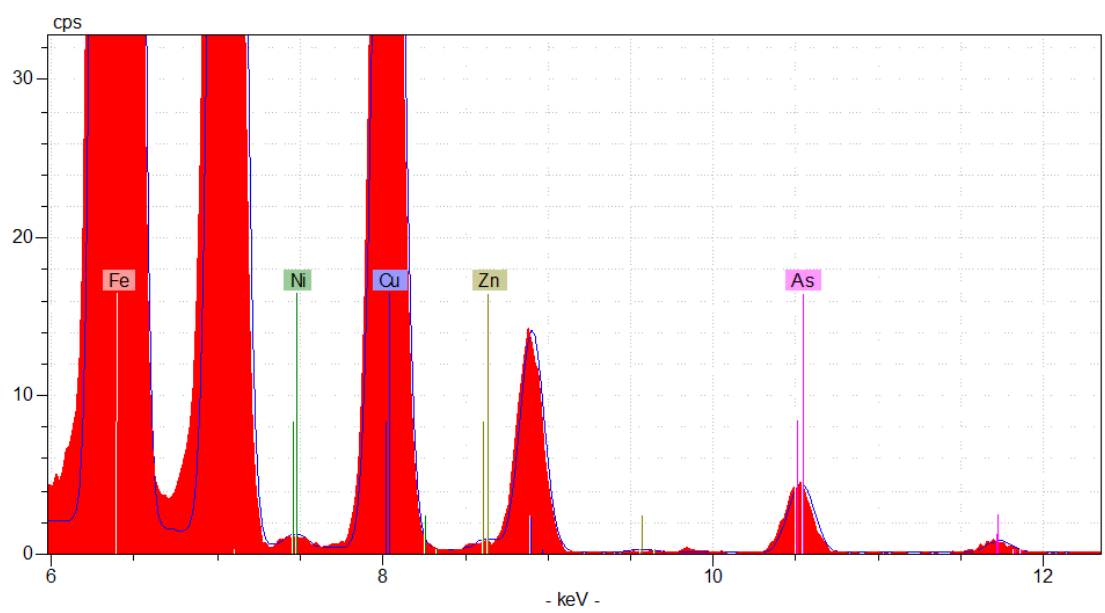
Spekter 11. Vasesulam luku nr 413 esiküljel.



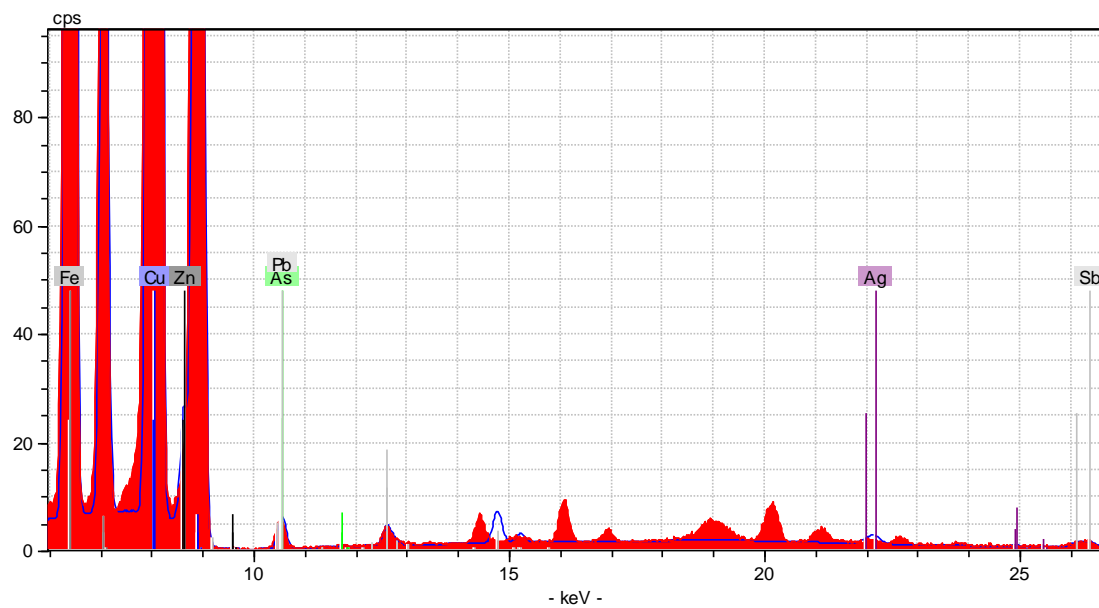
Spekter 12. Vasesulam luku nr 410 alumisel küljel.



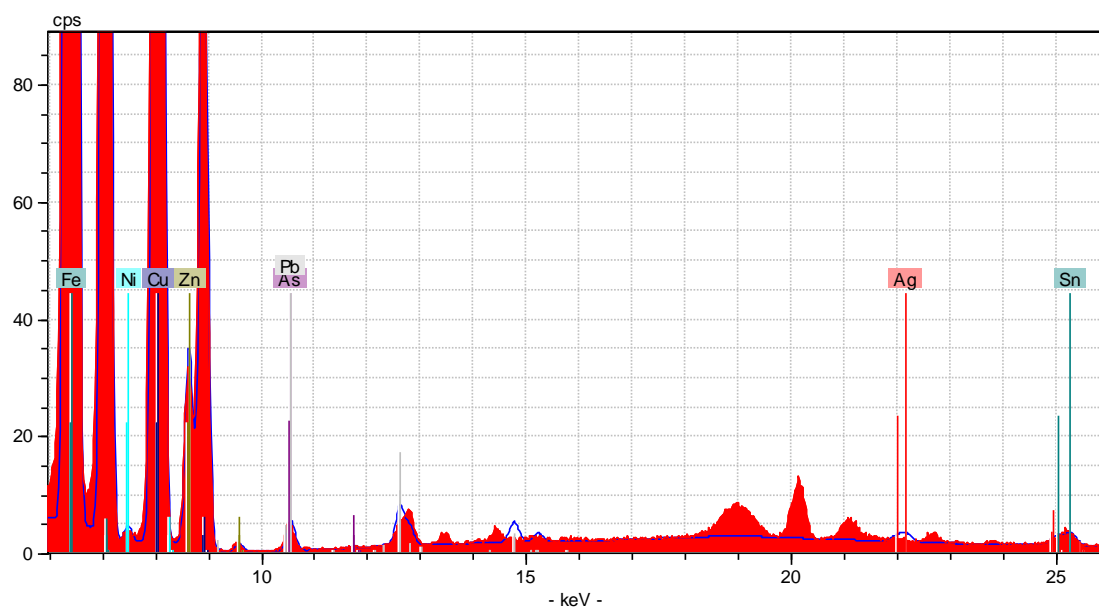
Spekter 13. Vasesulam luku nr 411 alumisel küljel.



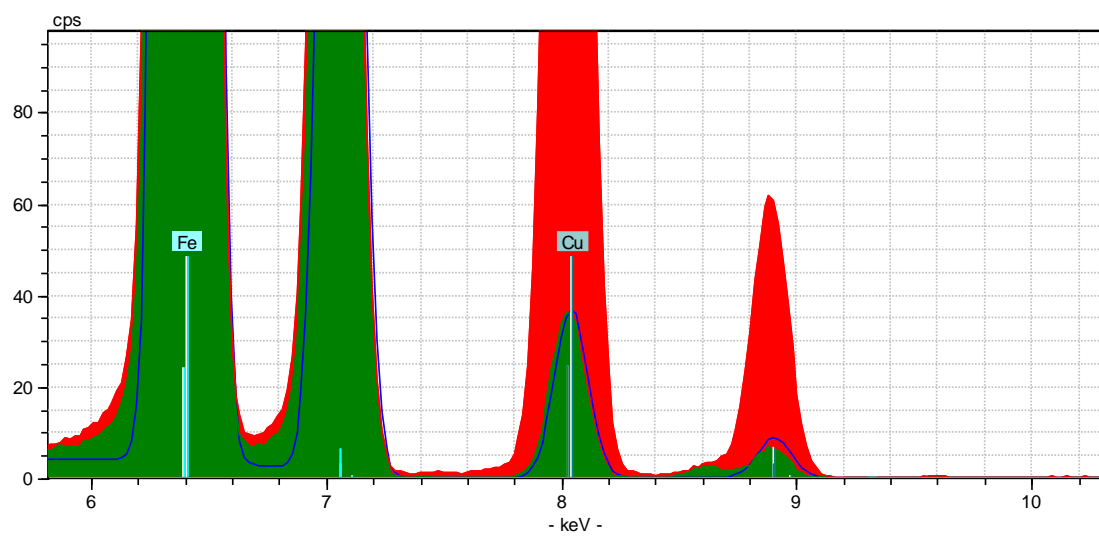
Spekter 14. Vasesulam luku nr 602 serval.



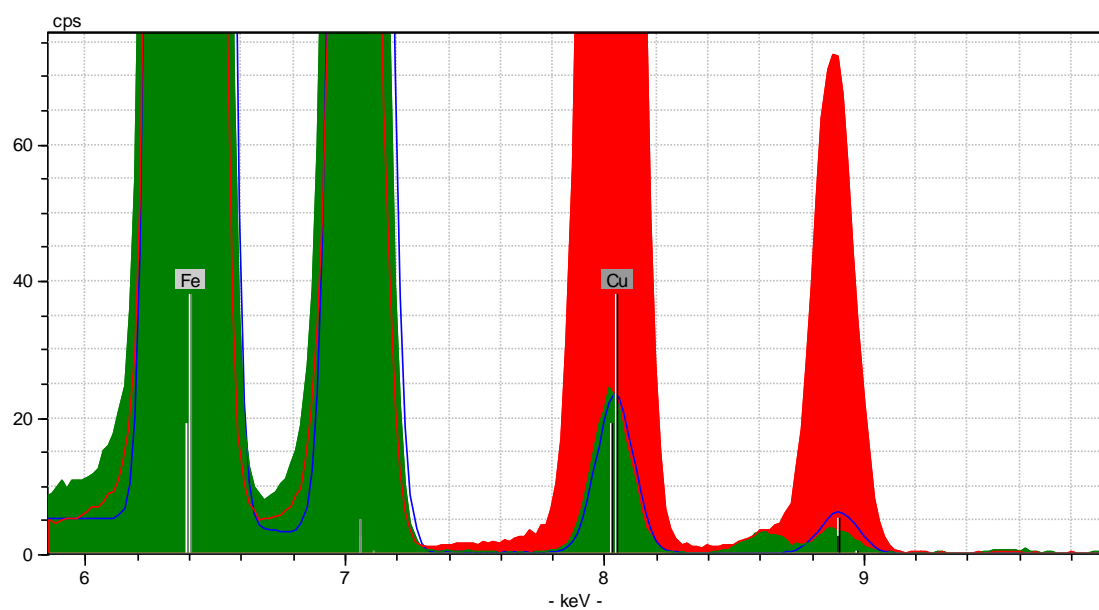
Spekter 15. Mõõtmise nr 447 võtmekeele katkel.



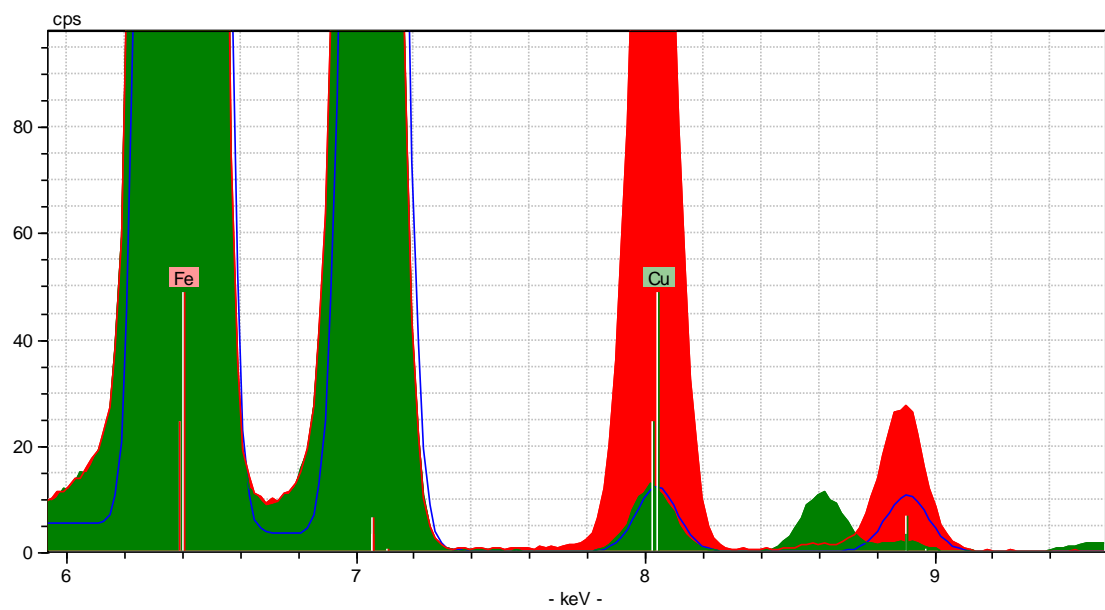
Spekter 16. Mõõtmise nr 256 võtmel.



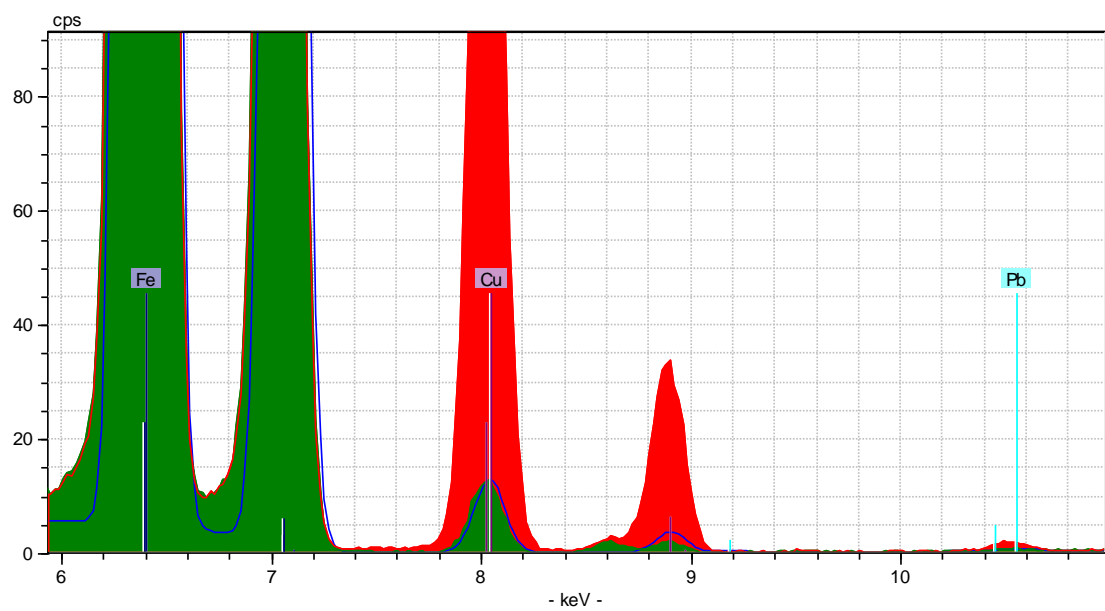
Spekter 17. Mõõtmise nr 75 võtmevarrel.



Spekter 18. Mõõtmise nr 65 võtme varre otsal.

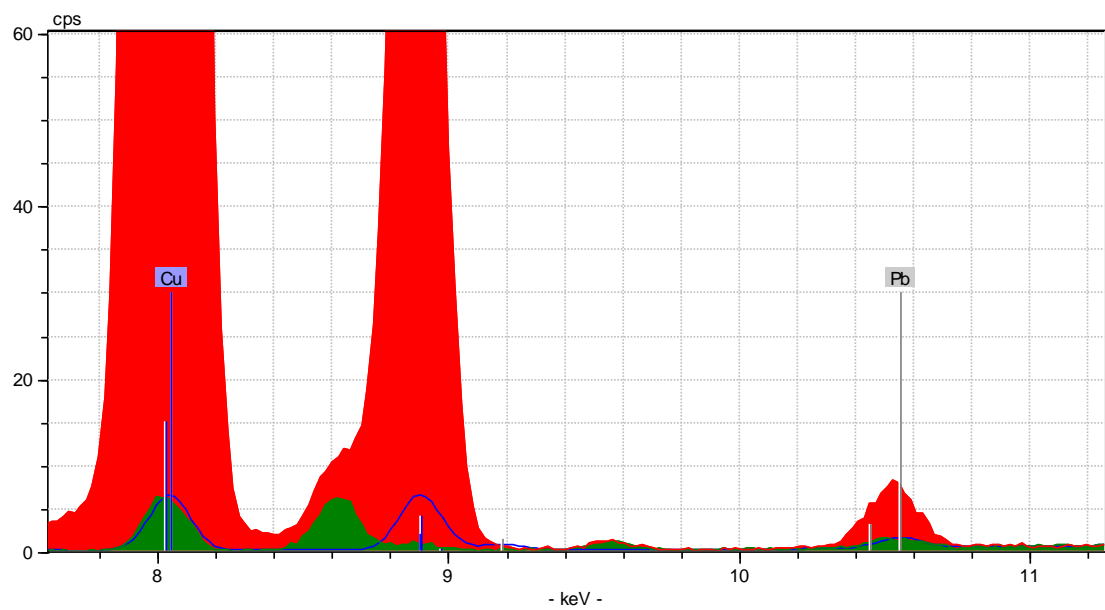


Spekter 19. Mõõtmise nr 83 võtme varrel.

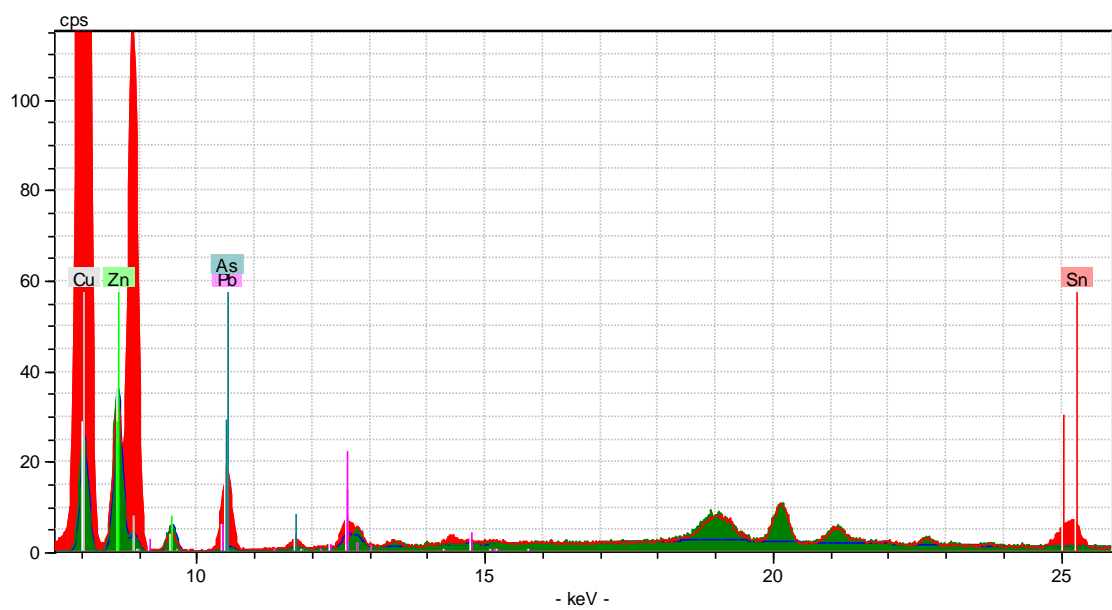


Spekter 20. Mõõtmise nr 35 võtme varrel.

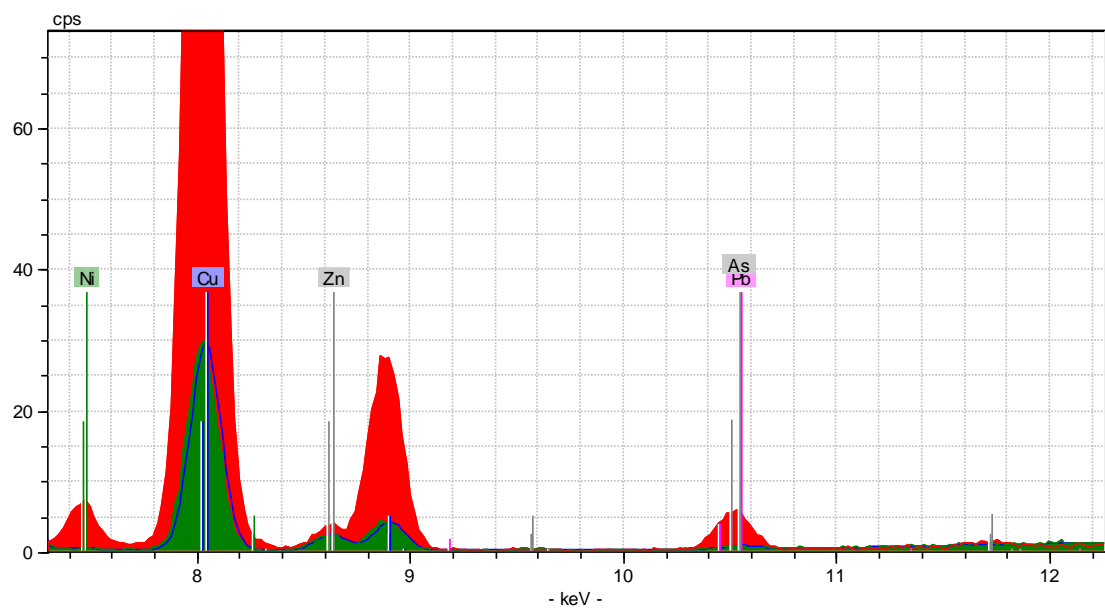




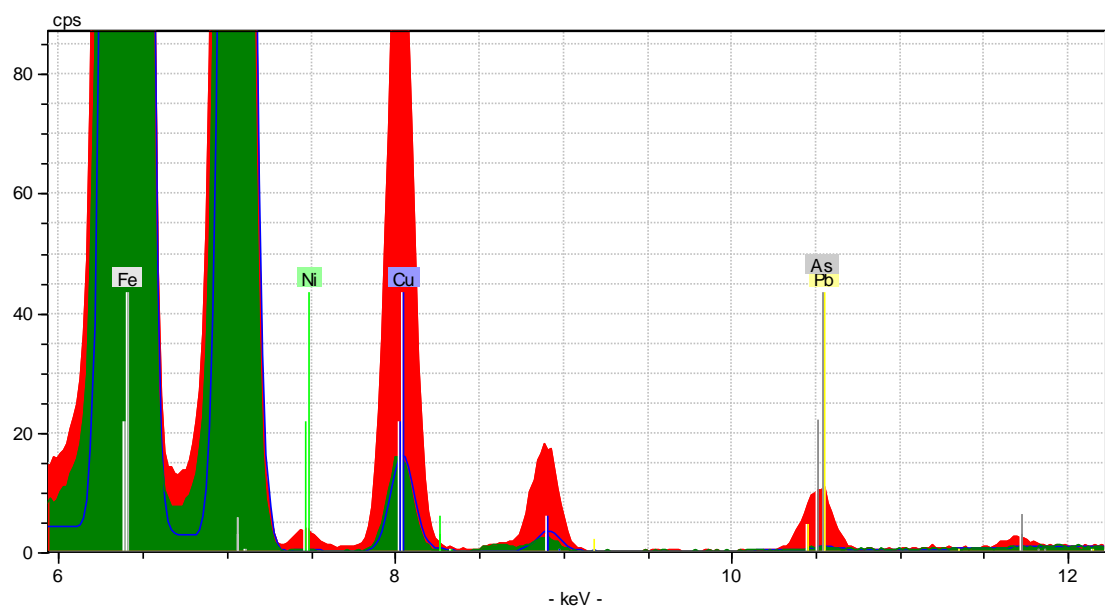
Spekter 21. Mõõtmise võtme nr 236 varrel.



Spekter 22. Mõõtmise nr 30 võtmetoru äärel.



Spekter 23. Mõõtmise võtmekatke nr 337 varre paksemal osal.



Spekter 24. Mõõtmise võtmekatke nr 442 varrel.

**Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Grete Tammoja,  
(sünnikuupäev: 04.11.1993)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Käku sepikoja tabalukud ja võtmed“,

mille juhendaja on Ragnar Saage,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 20.05.2016.